

UNTERSUCHUNG ÜBER DIE ZUSAMMENHÄNGE
ZWISCHEN
KARIESINTENSITÄT UND MUNDHYGIENE

Theodor Streicher

1986

*Diss.
München*

Aus der Poliklinik für Zahnerhaltung und Parodontologie
(Direktor: Prof. Dr. E. Sonnabend)
der Zahn-, Mund- und Kieferklinik der Universität
München

Untersuchung über die Zusammenhänge
zwischen
Kariesintensität und Mundhygiene

Dissertation
zum Erwerb des Doktorgrades in der Zahnheilkunde
an der Ludwig-Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von

Theodor Streicher
aus
Thannhausen

1986

Mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Universität München

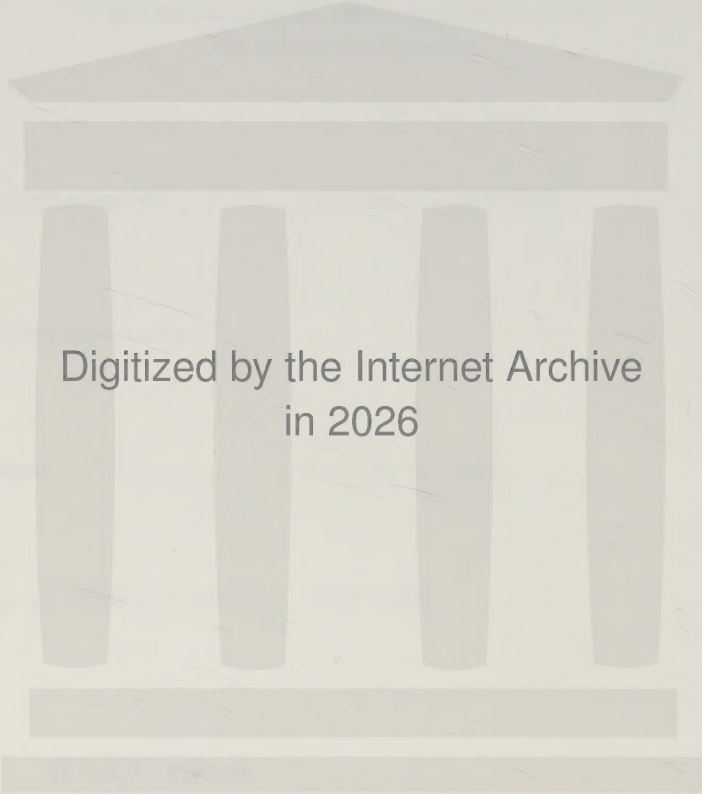
Berichterstatter: Prof. Dr. E. Son nabend

Mitberichterstatter:

Dekan: Prof. Dr. W. Spann

Tag der mündlichen Prüfung: 13.2.1986

	Seite
1. Einführung	1
2. Zielsetzung und Aufgabenstellung	2
3. Methodik	3
4. Ergebnisse	4
5. Diskussion	5
6. Zusammenfassung	6
7. Literaturverzeichnis	7
8. Anhang	8
9. Glossar	9
10. Index	10
11. Bibliographie	11
12. Literaturverzeichnis	12
13. Anhang	13
14. Glossar	14
15. Index	15
16. Bibliographie	16
17. Literaturverzeichnis	17
18. Anhang	18
19. Glossar	19
20. Index	20
21. Bibliographie	21
22. Literaturverzeichnis	22
23. Anhang	23
24. Glossar	24
25. Index	25
26. Bibliographie	26
27. Literaturverzeichnis	27
28. Anhang	28
29. Glossar	29
30. Index	30
31. Bibliographie	31
32. Literaturverzeichnis	32
33. Anhang	33
34. Glossar	34
35. Index	35
36. Bibliographie	36
37. Literaturverzeichnis	37
38. Anhang	38
39. Glossar	39
40. Index	40
41. Bibliographie	41
42. Literaturverzeichnis	42
43. Anhang	43
44. Glossar	44
45. Index	45
46. Bibliographie	46
47. Literaturverzeichnis	47
48. Anhang	48
49. Glossar	49
50. Index	50
51. Bibliographie	51
52. Literaturverzeichnis	52
53. Anhang	53
54. Glossar	54
55. Index	55
56. Bibliographie	56
57. Literaturverzeichnis	57
58. Anhang	58
59. Glossar	59
60. Index	60
61. Bibliographie	61
62. Literaturverzeichnis	62
63. Anhang	63
64. Glossar	64
65. Index	65
66. Bibliographie	66
67. Literaturverzeichnis	67
68. Anhang	68
69. Glossar	69
70. Index	70
71. Bibliographie	71
72. Literaturverzeichnis	72
73. Anhang	73
74. Glossar	74
75. Index	75
76. Bibliographie	76
77. Literaturverzeichnis	77
78. Anhang	78
79. Glossar	79
80. Index	80
81. Bibliographie	81
82. Literaturverzeichnis	82
83. Anhang	83
84. Glossar	84
85. Index	85
86. Bibliographie	86
87. Literaturverzeichnis	87
88. Anhang	88
89. Glossar	89
90. Index	90
91. Bibliographie	91
92. Literaturverzeichnis	92
93. Anhang	93
94. Glossar	94
95. Index	95
96. Bibliographie	96
97. Literaturverzeichnis	97
98. Anhang	98
99. Glossar	99
100. Index	100



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41554822_0069

INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
I. Einführung	3
II. Vergleichende Literaturübersicht	4
III. Eigene Untersuchungen	11
1. Untersuchungsbedingungen, Datenaufnahme und Patientengut	11
2. Durchgeführte Messungen	13
a) Mundhygiene	13
b) Kariesintensität	16
3. Qualitative Fehlerabschätzung	18
IV. Statistische Auswertungen	20
1. Gruppeneinteilung	20
2. Verteilungen allgemein und innerhalb der Gruppen	22
2.1. Variablen ohne Gruppierungen	22
2.2. Gruppenvergleiche	26
a) Geschlechtsspezifischer Vergleich	26
b) Altersspezifischer Vergleich	30
c) Vergleich der verschiedenen Mundhygienegruppen	33
d) Vergleich nach Gebißzustand	37
3. Korrelationsanalyse	41
3.1. Signifikanz der berechneten Daten	41
3.2. Korrelations-Matrizen und graphische Darstellung signifikanter Korrelationen	43
a) Gesamtdatenmenge ohne Gruppierungen	43
b) Aufteilung nach Geschlecht	46
c) Aufteilung nach Alter	50

	Seite
d) Aufteilung nach unterschiedlicher Mundhygiene	53
e) Aufteilung nach Gebißzustand	56
V. Auswertung und Vergleiche mit anderen Autoren	59
VI. Zusammenfassung	63
Anhang	68

I. EINFÜHRUNG

Trotz enormer Fortschritte im gesamten Bereich der Medizin hat die Karies insbesondere seit dem 2. Weltkrieg ein erschreckendes Ausmaß angenommen. So ist es heute äußerst schwierig, Personen mit vollständigem und kariesfreiem Gebiß zu finden.

Einem wichtigen Karies-Faktor, der Plaque, wird im folgenden größere Aufmerksamkeit geschenkt.

Sie ist in ihrer quantitativen und räumlichen Verteilung ein gutes, relativ einfach meßbares Indiz für die Effektivität der Mundhygiene. Bestimmt man das Vorkommen von Plaque, sowie den Gebißzustand in Form genormter Indizes, so ist es mathematisch einfach, eventuell vorhandene Korrelationen zwischen Mundhygiene und Kariesintensität nachzuweisen.

Ähnliche Untersuchungen wurden in der Vergangenheit schon öfter durchgeführt, jedoch mit zum Teil völlig konträren Ergebnissen, sodaß es durchaus angezeigt erscheint, weitere Forschungen vor allem mit ausführlicher Statistik durchzuführen.

Im folgenden benützte Abkürzungen:

API: Approximalraum-Plaque-Index

DMF-S-Index: Decayed-Missing-Filled-Surfaces-Index

DMF-I-Index: Decayed-Missing-Filled-Teeth-Index

DF-Index: Decayed-Filled-Index

OH-Index: Oral-Hygiene-Index

PMA: Index zur Beurteilung der papillären, marginalen und attached Gingiva

SBI: Sulkus-Blutungs-Index

II. VERGLEICHENDE LITERATURÜBERSICHT

Die eminente Bedeutung einer guten Mundhygiene für die Gesundheit des Parodonts wird von den wenigsten Autoren bestritten, erstaunlich große Unterschiede bestehen jedoch in den Ansichten hinsichtlich der Kariesprophylaxe.

So reichen die Untersuchungsergebnisse von positiven Korrelationen bis hin zu negativen Korrelationen zwischen Mundhygiene und Kariesintensität.

Zur Objektivierung der im folgenden verglichenen Untersuchungsergebnisse wurde der jeweiligen Signifikanz in den statistischen Auswertungen besonderes Augenmerk geschenkt.

Signifikante Ergebnisse sollten maximal 5 % Irrtumswahrscheinlichkeit aufweisen (falls die entsprechenden Zahlenangaben fehlen, wird im folgenden besonders darauf hingewiesen).

Die Bemerkung mancher Autoren, der Zusammenhang sei zwar nicht signifikant, zeige aber deutlich einen Trend, ist im statistischen Sinne unzulässig und daher als "kein gesicherter Zusammenhang" zu bewerten.

Auf Grund der besseren Übersicht sind die Untersuchungen nach ihren Ergebnissen in vier Hauptgruppen aufgeteilt, je nachdem ob ein positiver Einfluß der Mundhygiene auf die Kariesintensität, nur ein teilweiser, keiner oder sogar ein negativer gefunden wurde.

Bereits 1948 berichtete HINE (14) über eine positiv hochsignifikante Korrelation (keine Wertangabe) zwischen Zahnpulzhäufigkeit und DMF-I-Index bei Bostoner Rekruten.

Bestätigt wurde ein derartiger Befund 1961 von MILLER (26). Er teilte Schulkinder in drei Gruppen entsprechend ihrem Mundhygiene-Befund ein und stellte signifikant höhere DMF-T-Werte bei besserer Mundhygiene und umgekehrt fest. Untersucht wurden 737 Personen im Alter von 12 Jahren. Die etwas ketzerische Ansicht, dies rühre von approximalen Präparationstraumatas her, weil Kinder mit guter Mundhygiene häufiger zum Zahnarzt gingen, gibt zu denken.

In jüngerer Zeit berichtete RANKE (32, 1977) über eine negativ signifikante Korrelation zwischen dem Plaque-Index (nach AHRENDS und MILLER) und dem DF-Index ($r = -0,32$, $p \leq 0,001$) bei einer Untersuchung von 163 Personen im Alter von 7 - 20 Jahren. RANKE ist der Meinung, daß ineffektives Putzen nur eine Selektion von Streptokokkus sanguis I, einem stark kariogenen Typ, schafft und postuliert deshalb eine bessere Putztechnik vor allem bei den Seitenzähnen.

Im Gegensatz dazu konnte 1955 SAVARA (34) keine signifikanten Zusammenhänge zwischen Karies und Putzgewohnheiten bei 650 Kindern im Alter von 1 - 6 Jahren feststellen. Allerdings stieg die Karieshäufigkeit signifikant bei hohem Verbrauch von eingemachten Früchten.

In Chicago untersuchte 1963 TRUBMAN (40) 397 Personen im Alter von 12 - 14 Jahren und konnte keinen signifikanten Zusammenhang zwischen dem OH- und DMF-S-Index feststellen. Jedoch bestand zwischen dem OH-Index und den D-Flächen eine schwach positive signifikante Korrelation.

Ähnliches fand 1965 CURSON (7) bei 106 Studenten im Alter von 20 - 29 Jahren. Eine Korrelation zwischen Mundhygiene und DMF-S-Index war nicht nachzuweisen.

Den OH- und DMF-S-Index untersuchte 1970 SCHMIDT (35) bei

120 Personen im Alter von 7 - 17 Jahren und konnte auch hier keine Korrelation feststellen.

SUTCLIFFE (38) versuchte 1973 mit einer 3-Jahresstudie das Problem zu umgehen, daß bei der Kariesintensität ein im Vergleich zur Plaque wesentlich beständigerer Wert gemessen wird. Aus 398 untersuchten Personen im Alter von 11 - 12 Jahren wurden in der statistischen Auswertung drei Gruppen entsprechend ihrer Mundhygiene gebildet; aber auch hier gab es keinen signifikanten Zusammenhang mit der Kariesintensität (DMF-T-Index).

Ähnlich erging es 1976 GANATH (10), der bei 85 Kindern im Alter von 6 Jahren keinen signifikanten Zusammenhang zwischen Zähneputzen und Karies finden konnten.

Dies wurde nochmals 1978 von EIKEL (9) bestätigt, der im Rahmen einer Dissertation bei Kindern feststellte, daß die Zahl der kariesfreien Zähne bei allen Kindern unabhängig von den Zahnpflegegewohnheiten war. Das traf im wesentlichen auch für die kariösen bzw. behandelten Zähne zu.

Im Gegensatz zu den vorangegangenen Autoren konnte HEIN (13) 1954 eine positive Wirkung von häufigem Zähneputzen auf die Kariesprophylaxe feststellen. Es zeigte sich bei einer Untersuchung von 92 Frauen, daß bei denjenigen, die ihre Zähne viermal oder öfters am Tag putzten, weniger Karies auftrat (keine Angaben über Signifikanz).

Eine statistisch aufwendigere Studie an Hand des OH- und DMF-T-Index stellte 1968 LEHNERT (17) auf und fand bei 43 Personen im Alter von 14 - 40 Jahren einen signifikant positiven Zusammenhang zwischen dem OH-Index und den kariösen Flächen. Kein Zusammenhang bestand jedoch zwischen dem OH- und DMF-T-Index und zwischen PMA- und DMF-T-Index

sogar ein signifikant negativer! Anzumerken wäre allerdings noch die hohe Standardabweichung der meisten Meßwerte, vermutlich wegen der geringen Probandenzahl.

Zu fast dem gleichen Ergebnis kam PEIX (30), als er 1977 bei 142 Personen im Alter von 20 - 29 Jahren den OH- und DMF-S-Index maß. Er fand einen signifikant positiven Zusammenhang (ohne Wertangabe) zwischen dem OH-Index und den kariösen Flächen, keinen jedoch zwischen dem OH- und DMF-S-Index.

Einen derartigen Zusammenhang konnte dagegen VOGEL (42). ebenfalls 1977 nachweisen, jedoch nur für das Milchgebiß und die erste Wechselgebißphase. Keine Signifikanz fand sich dagegen bei der zweiten Wechselgebißphase und dem jugendlichen permanenten Gebiß.

Ohne explizite Statistik bewertete DULLY (8) 1977 seine Untersuchung von 714 Personen im Alter von 4 - 10 Jahren, kam aber zu dem Ergebnis, daß bei regelmäßiger Hygiene und geringem Süßigkeitenkonsum eine niedrigere Kariesrate zu verzeichnen sei. Beim anderen Extrem, schlechter Mundhygiene und hoher Süßigkeitenkonsum fand sich analog eine hohe Kariesrate.

Eine wesentlich stärkere Auswirkung guter Mundhygiene auf die Kariesprophylaxe fanden folgende Autoren wie z. B. Mc CAULEY (23), der schon 1957 bei einer Untersuchung von 2520 Personen zwischen 6 und 10 Jahren feststellte, daß bei schlechter Mundhygiene (eigenes Bewertungssystem) höhere DMF-S Werte auftraten. Signifikanz wurde nicht berechnet.

In einer Untersuchung von MANSBRIDGE (19) aus dem Jahr 1960 stellte sich bei 426 Jugendlichen im Alter von 12 - 14 Jahren eine signifikant höhere Kariesverbreitung

in der Gruppe mit vernachlässigter Mundhygiene heraus, im Gegensatz zu der Gruppe mit guter Mundhygiene.

Bestätigen konnte dies 1965 zum Teil GÜLZOW (11) in einer Untersuchung von 2137 Personen im Alter von 7 - 15 Jahren. Hier stieg bei schlechter Mundhygiene der DMF-S-Wert signifikant an. Er wies jedoch auf Meßprobleme hin, die durch den signifikant früheren Zahnwechsel bei schlechterer Mundhygiene entstünden. Dies könne eine statistische Auswertung verfälschen.

Eine große Probandenzahl wurde von MASZTALERZ (20, 21, 22) untersucht. 1973 stellte er bei 5635 Kindern fest, daß die Gruppe mit guter Mundhygiene signifikant weniger Karies hatte als die mit schlechter. Dies konnte er 1976 bei 1 321 789(!) Kindern ebenso nachweisen. Davon hatten 24 % eine schlechte Mundhygiene und eine Kariesfrequenz von 97 %, die anderen dagegen "nur" 91 %. Die Unterschiede waren signifikant. Er versuchte auch direkte Korrelationen nachzuweisen und fand 1983 bei 91 Kindern signifikante Korrelationen zwischen Parodontalerkrankungen, Mundhygiene und Zahnengstand, nicht aber beim DMF-Index.

Ähnlich wie SUTCLIFFE (38) versuchte TUCKER (41) 1976 durch eine 3-Jahresstudie die Augenblickswerte bei der Mundhygienemessung besser in den Griff zu bekommen. Bestimmt wurden diesmal der Oral Debris Index, die Zahnputzhäufigkeit, DMF-S-Index und ähnliches. Bei 740 Personen im Alter von 11 - 14 Jahren ergaben sich signifikante Unterschiede zwischen der Gruppe mit guter Mundhygiene ($ODI \leq 0,8$) im DMF-S-Index zu der mit schlechter im Sinne einer guten Kariesprophylaxe. Kaum signifikante Unterschiede fanden sich in den DMF-S-Werten bei unterschiedlicher Zahnputzhäufigkeit.

Ausgezeichnete Argumente für die gute Mundhygiene als Karies-

prophylaxe erzielte 1978 AXELSSON (3) ebenfalls in einer 3-Jahresstudie bei 555 Probanden im Alter von 20 - 71 Jahren. Er fand bei guter Mundhygiene (regelmäßige Unterweisung) praktisch keine neue Kariesläsion, der Unterschied zur Kontrollgruppe war signifikant ($p \leq 0,001$). Interessant war die niedrige DMF-S-Zahl (ca. 23) des Probandengutes zu Beginn der Untersuchung. Das Ergebnis wurde 1981 noch etwas relativiert (4). Es zeigte sich in einem 18 Monate dauernden Versuch, daß eine professionelle Gebißreinigung (keine nähere Definition) alle 14 Tage eine eindeutig präventive Maßnahme gegen Gingivitis und Karies bietet, Hygieneinstruktionen und übliche Gebißreinigungen gut für den Gingivalzustand sind, aber nur geringe Wirkung auf die Kariesprophylaxe haben.

Speziell auf die einzelnen Zahnflächen ging BEAL (5) in seiner 3-Jahresstudie von 1979 ein. Untersucht wurden 305 Personen zwischen 11 und 12 Jahren, die in zwei Mundhygieneklassen (sauber/nicht sauber) eingeteilt wurden. Signifikant niedrigere DMF-S-Werte bei guter Zahnreinigung ergaben sich bezüglich der buccalen und palatinalen Flächen, keine Unterschiede bei occlusalen und kaum welche bei mesialen bzw. distalen Flächen.

Ein Ergebnis, das die Effizienz so mancher Putztechnik drastisch belegt.

Als Resümee dieser Literaturübersicht läßt sich folgendes feststellen:

Wenn überhaupt eine kariesprophylaktische Wirkung der Mundhygiene nachgewiesen wurde, so handelte es sich meist um Mittelwertvergleiche verschiedener Gruppen oder - falls direkte Korrelationen nachgewiesen wurden - so lediglich

bei Untergruppierungen.

Zwei der wenigen Ausnahmen sind zugleich Extreme. So weist RANKE (32) eine signifikant negative Korrelation zwischen Plaque- und DF - Index für die Gesamtzahl der Probanden nach, während AXELSSON (3) durch regelmäßige überwachte Mundreinigung den Karieszuwachs annähernd zum Stillstand bringt.

Da Ergebnisse von Korrelationsmessungen stark von den verwendeten Meßindizes abhängen, ist es sinnvoll vom Untersucher, weitgehend unabhängige Messungen auf der Basis von ja/nein - Entscheidungen anzuwenden.

Für die Kariesintensität gilt der DMF-S-Index (KLEIN, PALMER und KNUTSON) als weitgehend ausgereift. Dagegen verlangen die von den meisten Untersuchern bisher verwendeten Mundhygieneindizes oft Beurteilungen des Schweregrades, der Häufigkeit, oder ähnlichem. Daher schlug bereits 1977 LANGE (16) den Approximalraum-Plaque-Index (API) nach einem Vergleichstest als gut reproduzierbaren Meßwert vor.

Das Ziel dieser Arbeit soll es daher sein, vorhandene Korrelationen zwischen Mundhygiene und Kariesintensität auf der Basis des API und des DMF-S-Index nachzuweisen oder gegebenenfalls zu verwerfen.

III. EIGENE UNTERSUCHUNGEN

1. Untersuchungsbedingungen, Datenaufnahme und Patientengut

In der vorliegenden Arbeit wurden vom Verfasser selbst 112 Patienten untersucht, welche überwiegend zur ambulanten Behandlung in die Poliklinik für Zahnerhaltungskunde und Parodontologie der Universitäts-Zahnklinik München kamen. Dazu wurden 53 Patientendaten aus einer Untersuchung übernommen, die von MISCH G. am gleichen Institut nach annähernd denselben Kriterien durchgeführt wurde. Somit umfaßt die Arbeit 165 Patienten im Alter von 15 bis 73 Jahren.

Die Auswahl der Patienten erfolgte der Reihenfolge nach und wurde als Voruntersuchung im Zuge der eigentlichen Behandlung in einem zahnärztlichen Stuhl unter Praxisbedingungen durchgeführt.

Nicht untersucht wurden Patienten mit einem Zahnverlust von über 50 %. Ebenso ausgeschlossen wurden solche, die angaben, ihre Putzgewohnheiten in der letzten Zeit stark geändert zu haben.

Um die Problematik Kariesindex - Zahnwechsel zu umgehen (vgl. GÜLZOW, 11), wurde ein beendeter Zahnwechsel als Limit angesehen, daraus resultierte dann der jüngste Patient mit 15 Jahren.

Aufgenommene Daten waren:

Name

Alter

Sulkus-Blutungs-Index (SBI)

Approximalraum-Plaque-Index (API)

D(ecayed)-M(issing)-F(illed)-S(urfaces)-Index

Alle Daten wurden einem Helfer diktiert (zur Art und Weise der Indexeintragung siehe III/2).

Im Anschluß an die Untersuchung wurde in der Regel ein Röntgen-Bißflügel-Status erstellt, außer bei lückig stehenden Zähnen, Schwangeren, falls fast alle Seitenzähne MOD-Füllungen aufwiesen oder der Patient in der letzten Zeit einer starken Strahlenbelastung ausgesetzt war. Bereits vorhandene Aufnahmen wurden bis zu einem Alter von einem halben Jahr noch zur Beurteilung herangezogen.

Die Homogenität des Patientenguts war in zwei Punkten nicht gegeben:

- Alter: Die Untersuchungen von MISCH wurden bei einem Alter von ca. 15 - 30 Jahren durchgeführt, weshalb die ursprüngliche Gauß-Verteilung des Alters in der eigenen Untersuchung nicht mehr gegeben war. Da sich die Untersuchung aber im wesentlichen auf die Werte von API und DMF-S-Index bezieht, ist die Altersverteilung von untergeordneter Bedeutung, sollte aber dennoch erwähnt sein.
- DMF-S-Index: Wie schon oben erwähnt, wurden nur Patienten mit einer Bezahnung von mindestens 50 % untersucht. Andernfalls würde die M-Komponente zur bestimmenden Größe (ADLER, 1). Weiterhin ist ein Vergleich von API - Daten gering bezahnter, meist lückig stehender Gebisse mit annähernd voll bezahnten äußerst problematisch. Es ist daher anzunehmen, daß in dieser Untersuchung ab einem Alter von ca. 40 Jahren der mittlere

DMF-S-Index deutlich niedriger ausfällt, als er in der Gesamtbevölkerung ist. So gesehen wäre diese Untersuchung bezüglich des DMF-S-Index ab diesem Alter nicht mehr repräsentativ; dies wird jedoch dadurch wieder ausgeglichen, daß ja Korrelationen zwischen zusammengehörenden Wertepaaren berechnet werden.

2. Durchgeführte Messungen

a) Mundhygiene

Die meisten bisher verwendeten Mundhygiene-Indizes verlangen vom Untersucher eine quantitative Beurteilung der Plaque (bis zu 5 Schweregrade beim Plaqueindex nach QUIGLEY-HEIN, 1962). Solange der Untersucher diese Meßwerte nur selbst benötigt, mag dies noch sinnvoll erscheinen; für wissenschaftliche Zwecke ist jedoch Reproduzierbarkeit höchstes Gebot, und dies wird hier am besten mit ja/nein - Entscheidungen erfüllt. Unterstützt wird das durch Verwendung genormter Meßwertaufnehmer, in diesem Falle Sonden.

Nach einem Vergleichstest im Jahre 1977 unter besonderer Berücksichtigung obiger Problematik sprach sich LANGE (16) für die Verwendung des von ihm entwickelten Approximalraum-Plaque-Index (1975) aus. Zugleich zeigt er deutlich die Qualität der Mundhygiene durch Messung an schlecht zugänglichen und daher besonders gefährdeten Stellen (vgl. RANKE, 32).

Weiterer Vorteil: Seltenputzer, die sich speziell vor dem Zahnarztbesuch die Zähne kurz reinigen, sind meistens nicht in der Lage, auch den Approximalraum zu säubern und verfä-

schen somit kaum das Meßergebnis.

Bei der Bestimmung des API wurde folgendermaßen vorgegangen: In Bild 1 sind die Meßpunkte eingezeichnet, die für die Auswertung herangezogen werden. Es ist der Mundhygiene-Kontrollbogen, wie er von LANGE angegeben wurde. Für jeden Patienten wurde ein solcher Bogen ausgefüllt.

Zur Plaque-Bestimmung selbst kamen sogenannte Plast-O-Probe[®]-Einmalspitzen zur Verwendung, die auf ein kugelstopferähnliches Instrument aufgesteckt werden. Die Stärke der Spitze entspricht in etwa der einer stumpfen PA-Sonde. Sie hat aber zusätzlich den Vorteil, daß bei der Bestimmung des Sulkus-Blutungs-Index (SBI) ein relativ genau definierter Druck auf die Papillen ausgeübt werden kann, da die Spitze in einem Kugelgelenk frei beweglich und nur durch Reibung gehalten wird.

Die einzelnen ja/nein - Messungen der Plaque werden als +/- in das Schema des Bogens eingetragen, summiert, und unter Berücksichtigung fehlender Meßpunkte in der darüberstehenden Tabelle der Prozentwert ermittelt.

Es erschien zweckmäßig, zugleich mit dem API auch den SBI aufzunehmen, der ebenfalls auf dem Bogen eingezeichnet ist. Dazu wird, wie bereits erwähnt, die Spitze mit annähernd gleichem Druck auf die entsprechende Papille gelegt und eine eventuell auftretende Blutung mit +, andernfalls -, verzeichnet. Im übrigen erschien die Diskussion um einen gleich hohen Druck auf die Papille zweitrangig, da in der Regel entweder schon bei leichter Berührung eine Blutung eintrat, oder aber auch bei sehr starkem Druck keine auslösbar war.

Ermittlung des Prozentwertes für die Interdentale Plaque.

AP-Index in %

Anzahl der Meßpunkte

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
1	100																											
2	50	100																										
3	33	67	100																									
4	25	50	75	100																								
5	20	40	60	80	100																							
6	16	33	50	67	84	100																						
7	14	29	43	57	72	86	100																					
8	13	25	38	50	62	73	83	100																				
9	11	22	33	45	56	67	78	89	100																			
10	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100																		
11	9	18	27	36	46	55	64	73	81	91	100																	
12	8	17	25	33	41	50	59	67	75	83	91	100																
13	8	15	23	31	39	46	54	62	69	77	85	92	100															
14	7	14	21	28	36	43	50	57	64	71	79	86	93	100														
15	7	13	20	27	33	40	47	53	60	67	73	80	87	93	100													
16	6	13	19	25	31	37	43	50	56	62	68	74	80	87	92	100												
17	6	12	18	24	29	35	41	47	53	59	65	71	77	83	88	94	100											
18	6	11	17	23	29	35	41	47	53	59	65	71	77	83	89	95	100											
19	5	11	16	21	26	31	37	42	47	53	58	63	69	74	79	84	89	95	100									
20	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100								
21	5	10	14	19	24	29	33	38	43	48	53	58	62	67	71	76	81	86	91	95	100							
22	5	9	14	18	23	27	31	36	41	46	50	55	59	64	68	73	77	82	86	91	95	100						
23	4	9	13	16	20	24	28	32	36	40	44	48	52	57	61	65	70	74	78	83	87	91	96	100				
24	4	8	12	15	19	23	27	30	34	38	42	46	50	54	58	62	66	70	74	78	82	86	90	94	98	100		
25	4	8	11	14	17	21	25	29	32	36	40	44	48	52	56	60	64	68	72	76	80	84	88	92	96	100		
26	4	8	11	14	17	21	25	29	32	36	40	44	48	52	56	60	64	68	72	76	80	84	88	92	96	100		
27	4	7	10	13	16	20	23	27	30	34	38	42	46	50	54	58	62	66	70	74	78	82	86	90	94	98	100	
28	4	7	10	13	16	20	23	27	30	34	38	42	46	50	54	58	62	66	70	74	78	82	86	90	94	98	100	

Ablesetabelle:
Suchen Sie die Summe der positiven Plaque-Messungen in der Zeile „Interdentale Plaque“ oben oder unten – ungeachtet Oben liegen Sie die Meßpunktzahl links – senkrecht im Schnittpunkt beider Werte lesen Sie den Plaque-Index in % ab

Interdentale Plaque (Summe der gesamten positiven Plaque-Messungen)

Datum:

Name:

Alter:

Geschlecht:

API: %

SBI: %

API = Approximat-Plaque-Index

Zeichenindex: + positiv, - negativ, X fehlend

SBI = Sulcus-Bleeding-Index

API

SBI

I palatinal II bukkal

I bukkal III lingual

IV lingual

IV bukkal

Abb.1: Mundhygiene - Kontrollbogen nach LANGE

Die Berechnung von API bzw. SBI erfolgte nach untenstehender Formel:

$$\text{API (bzw. SBI)} = \frac{\text{Summe der positiven Messungen}}{\text{Summe vorhandener Approximalraum-Meßpunkte}} \cdot 100 \%$$

b) Kariesintensität

Hierfür wurde der sogenannte DMF-S-Index (KLEIN, PALMER und KNUTSON) verwendet: Das ist die auf 100 Personen gerechnete, summierte Zahl der zur Zeit der Bestandsaufnahme kariösen (D: decayed), fehlenden (M: missing) und gefüllten (F: filled) Zahnflächen (S: surfaces), wobei zugleich kariöse und gefüllte Flächen nur einmal gezählt werden dürfen.

Es wurde jedoch nicht, wie von vielen Autoren üblich, eine DMF-S-Zahl, sondern der Index in Prozent errechnet, indem die DMF-S-Zahl durch die Flächenanzahl eines vollbezahnten Gebisses dividiert wurde (SCHMIDT, 35). Zur Beurteilung wurden die Weisheitszähne nicht mit herangezogen, für die Seitenzähne 5, für die Frontzähne 4 Flächen berechnet (MEYER, 25, 37). Somit ergeben sich 128 zu untersuchende Flächen, durch die die DMF-S-Zahl zu dividieren ist, um einen Index in Form einer Prozentzahl zu erhalten.

$$\text{DMF-S-Index} = \frac{\text{Zahl der DMF-Flächen}}{128} \cdot 100 \%$$

Etwas problematisch ist die Ermittlung der M-Komponente und die Flächenberechnung überkronter Zähne. Bei fehlenden Zähnen wurde nachgefragt, ob sie aus kieferorthopädischen Gründen oder durch ein Trauma verloren gingen, bzw. nicht angelegt waren. In solchen Fällen wurden sie nicht gezählt.

Die Berechnung überkronter Flächen wirft insofern Probleme auf, da sicher nicht jede dieser Flächen vorher kariös oder gefüllt war. Ähnliches gilt für extrahierte Zähne, da "nicht mehr erhaltungswürdig" nicht gleichzeitig völlig zerstört bedeutet. Im folgenden werden daher für extrahierte und überkronte Zähne nach einer Empfehlung von MEYER (25) jeweils 4 Flächen berechnet.

An sich wäre es nötig, für größere Gebiete jeweils eine entsprechende Zahl zu ermitteln (ADLER, 1); die Berechnung von 4 Flächen dürfte vor allem bei Kronen noch zu hoch sein, man denke nur an die große Anzahl von überkronen Brückenpfeilern.

Die Kariesdiagnostik selbst wurde mittels Spiegel und Häkchen-sonde vorgenommen, wobei besonderes Augenmerk auf die schwer zugänglichen Approximalflächen gelegt wurde. Wie bereits erwähnt, wurde in der Regel ein Röntgen-Biöflügel-Status angefertigt.

Als Karies wurde registriert:

- a) Bei deutlichem Hängenbleiben oder Einbruch der Sonde in die Zahnhartsubstanz.
- b) Bei Approximalflächen: Wenn eine opake, dem geübten Auge als Karies bekannte Läsion erschien.

- c) Jede nachträglich im Röntgenbild diagnostizierte, durch Karies bedingte Aufhellung.

Für den Eintrag wurde auf die Rückseite der Mundhygiene-Bögen ein Befundschema gestempelt, in das die kariösen Stellen rot, fehlende, Überkronte oder gefüllte Flächen blau eingetragen wurden.

Karies im Bereich von Füllungen konnte nicht berücksichtigt werden, da ja eine Fläche nicht doppelt gezählt werden darf.

3. Qualitative Fehlerabschätzung

Das gravierendste Meßproblem dieser Untersuchung dürfte die Erhebung eines unverfälschten Mundhygiene-Index sein. Da nur eine einmalige Messung durchgeführt werden konnte, birgt dies das hohe Risiko, daß der Patient vor seiner Untersuchung durch Zähneputzen das Meßergebnis völlig verfälscht (falls er sonst zu den Seltenputzern gehört).

Manche Autoren versuchten das Problem durch 3-Jahresstudien zu umgehen. Abgesehen von dem enormen Zeitaufwand ist dieses Problem aber bei den langen Meßabständen genauso vorhanden.

Es erscheint daher sinnvoller, die Mundhygiene nur an kritischen Stellen, z. B. den Approximalräumen zu beurteilen, da diese von einem Patienten mit mäßiger Mundhygiene selbst vor dem Zahnarztbesuch kaum gereinigt werden, im Gegensatz zu gut sichtbaren Glatzflächen. Hinzu kommt eine wesentlich höhere Genauigkeit bei der Plaque-Beurteilung durch die qualitative (API), statt der sonst üblichen quantitativen Meßmethoden

(zum Beispiel PI nach QUIGLEY-HEIN).

Bei der Messung selbst ist es wichtig, die Spitze nach jedem Einführen - auch bei negativem Ergebnis - abzuwischen, um keine Fehlurteile durch Speichel oder Summierung von Kleinstmengen zu erhalten.

Eine Stichprobenkontrolle der Niederschrift des Helfers ist hier und vor allem beim DMF-5-Index ratsam.

Für die Feststellung der Karies ist die Röntgenaufnahme unentbehrlich. Angesichts der hohen Anzahl kariöser Defekte im Approximalraum, die erst im Röntgenbild erkannt wurden, ist es unverstündlich, daß immer noch Studien zu diesem Thema ohne Röntgenkontrollaufnahme durchgeführt werden.

Weitere Fehlerquellen sind hauptsächlich bei der Sondenprobe zur Beurteilung des Kariesbefalls einer Fläche zu suchen, wenn die Zahnoberfläche uneben ist, wie etwa an der Okklusionsfläche oder als Folge von Zahnstein.

IV. STATISTISCHE AUSWERTUNGEN ¹

1. Gruppeneinteilung

In vielen Fällen ist es sinnvoll, die auszuwertenden Variablen noch in Gruppen aufzuteilen, um detailliertere statistische Ergebnisse zu erhalten.

Im vorliegenden Fall umfaßt die Gesamtdatenmenge fünf Variable zu je 165 Observationen (112 eigene + 53 von MISCH), nämlich:

Geschlecht (SEX)

Alter (AGE)

Approximalraum-Plaque-Index (API)

Sulkus-Blutungs-Index (SBI)

D (ecayed), M (issing), F (illed)- S (urfaces) - Index

Von besonderem Interesse sind dabei API und DMF-S-Index.

Innerhalb der Variablen wurden noch folgende Gruppen formiert:

- Geschlecht: weiblich $\hat{=}$ 1, männlich $\hat{=}$ 2

- Alter: "jung" $\hat{=}$ 15 - 30 Jahre

"alt" $\hat{=}$ 31 - 73 Jahre

¹ Sämtliche statistischen Berechnungen und Diagramme wurden am Computer der Poliklinik für Zahnerhaltung und Parodontologie München erstellt. Grundlage waren Rechenprogramme von Dipl. Phys. Dr. Hamm. Für seine Unterstützung, die diese ausführlichen statistischen Berechnungen erst ermöglichte, möchte ich mich an dieser Stelle besonders bedanken.

Die Altersaufteilung erfolgte nach mehreren Gesichtspunkten. Zum einen ist ein besserer Vergleich mit anderen Autoren möglich, da viele Untersuchungen im Alter von 15 - 30 Jahren gemacht wurden, auch die von MISCH, von der 53 Observationen übernommen wurden. Zum anderen können durch die Grenzziehung bei 30 Jahren die kariesintensiven Zeiten in der Jugend vom Erwachsenenalter getrennt untersucht werden.

- SBI: Hier wurden keine Gruppen formiert, da der Index in dieser Untersuchung nur als Nebenerhebung erhoben wurde.

- API: "gut" $\hat{=}$ 7 - 35 %
 "mittel" $\hat{=}$ 36 - 70 %
 "schlecht" $\hat{=}$ 71 - 97 %

Die 35 % - Grenze wurde in Anlehnung an eine Empfehlung von LANGE (16) gewählt, der sie als Obergrenze bei Beginn einer Parodontal-Therapie ansieht. Bei der 70 % - Grenze handelt es sich um eine rein willkürliche Festlegung. Die Häufigkeitsverteilung innerhalb dieser drei Gruppen ist in Abb. 7 (unten) dargestellt.

- DMF-S-Index: "sehr gut" $\hat{=}$ 2 - 14 %
 "mittel und
 schlecht" $\hat{=}$ 15 - 77 %

Die 15 % - Grenze wurde willkürlich angesetzt, sie entspricht etwa 20 DMF-Flächen. Auf eine eigene Gruppe "schlecht" wurde wegen des gesetzten Limits von mindestens 50 % Bezahlung verzichtet. Die Verteilung ist aus Abb. 10 (unten) ersichtlich.

2. Verteilungen allgemein und innerhalb der Gruppen

Von der Gesamtdatenmenge und den einzelnen Gruppen wurden bei jeder Variablen zunächst die statistischen Grunddaten berechnet und zusätzlich Histogramme erstellt.

2.1. Variablen ohne Gruppierungen

VARIABLE	GRUPPE	N	Min	Max	MITTELW.	STD-ABW.	MEDIAN	GAUSS
SEX		165	1.000	2.000	1.497	.502	1.000	
AGE [YEARS]		165	15.500	73.000	27.232	12.357	23.000	
API [%]		165	7.000	97.000	49.218	18.799	46.000	*
SBI [%]		165	0.000	61.000	15.727	11.412	14.000	*
DMF-S [%]		165	2.300	76.600	28.541	14.783	28.100	*

Tab. 1: Statistische Grunddaten (ohne Gruppierungen)

Zu den berechneten statistischen Grunddaten, wie sie in Tab. 1 für die Gesamtdatenmenge angegeben sind, gehören der minimale und maximale Wert, Mittelwert, Standardabweichung als Maß für die Streuung um den Mittelwert, Median als der Wert, der in einer geordneten Zahlenreihe genau in der Mitte liegt und die Angabe, ob die Mindestanforderungen an die Stichprobe für eine Gauß-Verteilung erfüllt sind (Kolmogorov-Smirnow-Test, Signifikanzniveau $p \leq 0,05$). Erst das Vorliegen dieser Gauß-

Verteilung berechtigt zur Annahme, daß die Anzahl der Messungen so hoch ist, daß Schlüsse auf die Gesamtbevölkerung zulässig sind.

Für diese Untersuchung sind vor allem Mittelwert und Standardabweichung, sowie das Vorliegen einer Gauß-Verteilung von Interesse.

Bei der Variable Geschlecht sind diese Angaben gegenstandslos.

In Tab. 1 fällt auf, daß die Altersgruppe nicht dem Aufbau der Bevölkerung entspricht, nämlich der sogenannten Binomial-Verteilung (siehe dazu auch Abb. 2, oben). Diese kann jedoch nur durch eine sehr hohe Stichprobenzahl N erreicht werden.

Hinzu kommt, daß die Probanden von MISCH nur zwischen 15 und 30 Jahre alt waren.

Die Altersverteilung der Probanden entspricht keiner der gängigen Standardverteilungen, was sich aber nicht weiter auswirkt, da im wesentlichen Korrelationen berechnet werden. Ansonsten sind allerdings die Berechnungen bezüglich der Variablen Alter nur unter Vorbehalt auf die Gesamtbevölkerung übertragbar.

Sehr anschaulich lassen sich Verteilungen an Hand von Balkendiagrammen zeigen, wie sie in Abb. 2 für die Variablen ohne Gruppierungen dargestellt sind. Die relative Häufigkeit der Meßpunkte in Prozent ist generell an der Ordinate abzulesen.

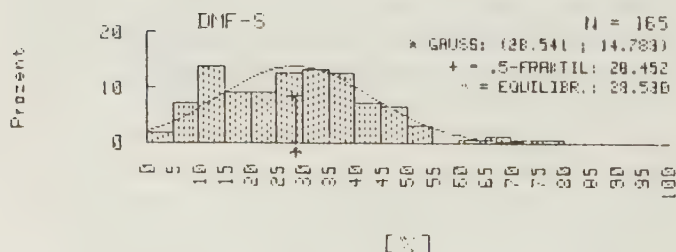
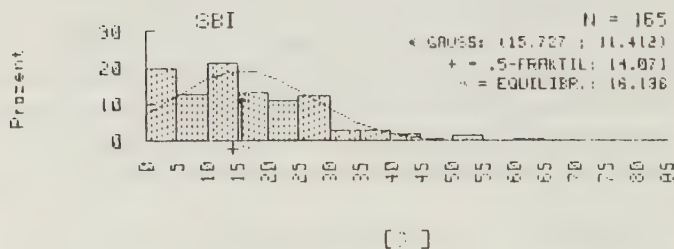
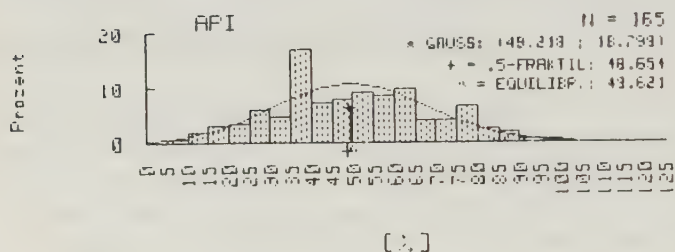
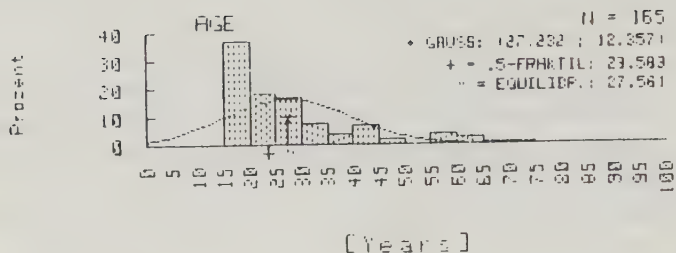


Abb. 2: Verteilungsdiagramme der Variablen Alter (AGE), API, SBI und DMF-S-Index ohne Gruppierungen.

Eine Darstellung der Variablen Geschlecht erübrigt sich. In die meisten Diagramme wurde eine Gauß-Kurve eingezeichnet, so daß Abweichungen der tatsächlichen Verteilung davon gut erkennbar sind.

Außerdem sind noch angegeben: Die Zahl der Observationen N, in Klammern Mittelwert und Standardabweichung als Grundparameter für die Gauß-Kurve, 50 %-Fraktil und Äquilibriumspunkt. Das 50 %-Fraktil besagt, daß beim vorliegenden Verteilungsdiagramm (vorgegebene Klassenbreite) 50 Prozent der Meßwerte unterhalb dieses Punktes liegen.

Der Äquilibriumspunkt kann als "Schwerpunkt" der Verteilung angesehen werden. Er berücksichtigt schiefe Verteilungen, was sich dann durch eine größere Abweichung vom Mittelwert ausdrückt.

Abb. 2 zeigt nun auch optisch die ungünstige Einwirkung der übernommenen MISCH-Daten auf die Altersverteilung.

Klar ersichtlich ist die unterschiedliche Verteilung beim API und SBI. Während der API eine homogene Verteilung um 49 % zeigt, drängen sich die SBI-Meßpunkte um den wesentlich niedrigeren Mittelwert von 16 %.

Die DMF-S-Indizes zeigen ebenfalls eine brauchbare Gauß-Verteilung ($p \leq 0,05$).

2. 2. Gruppenvergleiche

a) Geschlechtsspezifischer Vergleich

Zunächst wurden die Meßwerte der Variable Geschlecht in die Gruppen "Frauen" und "Männer" aufgeteilt.

Die statistischen Grunddaten hierfür sind in Tab. 2 zusammengestellt. Erwartungsgemäß ist keine Gauß-Verteilung beim Alter festzustellen. Die Mittelwertsunterschiede bei allen Variablen zwischen den Geschlechtern sind gering.

Zur Prüfung der Frage, ob Gruppen-Unterschiede zufällig oder signifikant sind, wurde, sofern nichts anderes vermerkt ist, der sogenannte "2-tail-t - test" herangezogen. Als Signifikanzniveau wurde $2\alpha \leq 0,05$ angesetzt. Der Berechnungsmodus soll hier nicht näher erläutert werden (siehe z. B. CLAUB, 6).

VARIABLE	GRUPPE	N	Min	Max	MITTELW.	STD-ABW.	MEDIAN	GAUß
SEX	FRAUEN	83	1.000	1.000	1.000	0.000	1.000	
	MÄNNER	82	2.000	2.000	2.000	0.000	2.000	
AGE [YEARS]	FRAUEN	83	15.500	73.000	26.394	11.992	22.000	
	MÄNNER	82	16.000	69.000	29.079	12.732	24.500	
API [%]	FRAUEN	83	7.000	96.000	47.398	18.706	46.000	*
	MÄNNER	82	11.000	97.000	51.061	19.829	50.000	*
SBI [%]	FRAUEN	83	0.000	61.000	17.566	12.319	16.000	*
	MÄNNER	82	0.000	43.000	13.866	10.152	11.500	*
DNF-S [%]	FRAUEN	83	5.470	74.200	29.769	15.287	29.100	*
	MÄNNER	82	2.300	76.600	27.299	14.249	27.750	*

Tab. 2: Statistische Grunddaten, geschlechtsspezifische Gruppierung

Im Gegensatz zu vielen anderen Untersuchern wurde jedoch in jedem Fall die Zulässigkeit des t-Tests überprüft. Neben dem Vorliegen einer Gauß-Verteilung muß dafür noch der sogenannte F-Test auf Homogenität der Varianzen erfüllt sein. War der t-Test nicht zulässig, wurde auf den Cramer-von-Mises-Test zurückgegriffen. Dieser spricht primär auf Lokalisationsunterschiede zwischen zwei Verteilungen an. Auf Grund ihrer Verteilung wurden die Variablen API und DMF-S-Index mit dem t-Test, SBI dagegen mit dem Cramer-von-Mises-Test untersucht.

Es lagen in keinem Fall signifikante ($p \leq 0,05$) Unterschiede zwischen den Geschlechtern vor.	
---	--

Die Verteilungsdiagramme in Abb. 3 zeigen beim API einen ebenen Verlauf bei den Männern, sonst aber kaum Unterschiede.

Der DMF-S-Index in Abb. 4 (oben) zeigt kaum Verteilungsunterschiede.

Bei der SBI-Verteilung (Abb. 4, unten) liegen etwas größere Unterschiede vor, wobei die Männer besser abschneiden. Auffällig ist der Einbruch zwischen 15 und 18 %, der sich sonst in keinem Diagramm beim SBI findet und vermutlich zufällig auf Grund der Besetzung der einzelnen Felder beruht.

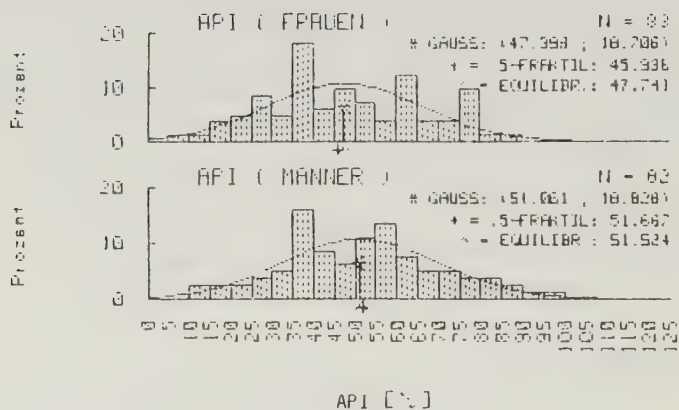


Abb. 3: API - Verteilung bei Frauen und Männern

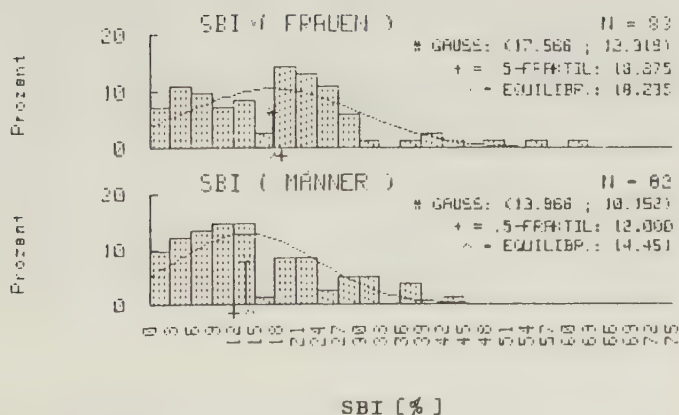
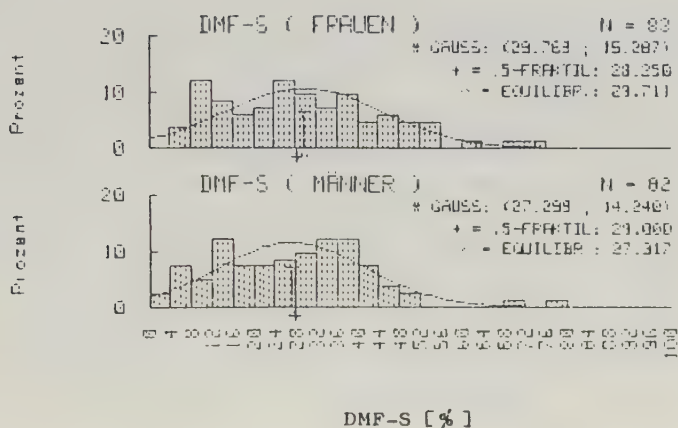


Abb. 4: Verteilung von DMF-S-Index und SBI bei Frauen und Männern

b) Altersspezifischer Vergleich

Für eine Aufteilung der Variable Alter gab es, wie bereits erwähnt, mehrere Gründe (siehe Seite 21). Durch die Aufspaltung wurde, wie Tab. 3 zeigt, bei der Gruppe "alt" eine Gauß-Verteilung erzielt. Sie ist allerdings nicht besonders ausgewogen, wenn man die Verteilung in Abb. 5 betrachtet. Die Gruppe "jung" zeigt nach wie vor keine Gauß-Verteilung.

Der Versuch, durch Wahl anderer Grenzen für beide Altersgruppen eine Gauß-Verteilung oder gar eine Binomial-Verteilung zu erhalten, entspricht nicht dem Ziel dieser Arbeit und würde angesichts der Komplexität ins Unendliche zu führen.

VARIABLE	GRUPPE	n	min	max	MITTELW.	STD-ABW.	REDIANT	GAUß
SEX	[JUNG]	121	1.000	2.000	1.498	.502	1.000	
	[ALT]	44	1.000	2.000	1.523	.505	2.000	
AGE [YEARS]	[JUNG]	121	15.500	30.000	21.010	4.135	19.300	
	[ALT]	44	31.000	73.000	44.341	11.233	43.000	*
API [%]	[JUNG]	121	7.000	89.000	49.083	18.405	46.000	*
	[ALT]	44	11.000	97.000	49.591	20.058	46.000	*
SFI [%]	[JUNG]	121	0.000	61.000	16.165	11.243	14.000	*
	[ALT]	44	0.000	50.000	14.523	11.911	11.000	*
DHF-S [%]	[JUNG]	121	2.300	53.100	24.653	12.393	24.560	*
	[ALT]	44	3.900	76.600	39.234	15.661	30.650	*

Tab. 3: Statistische Grunddaten, altersspezifische Gruppierung
("jung": bis 30 Jahre, "alt": über 30 Jahre)

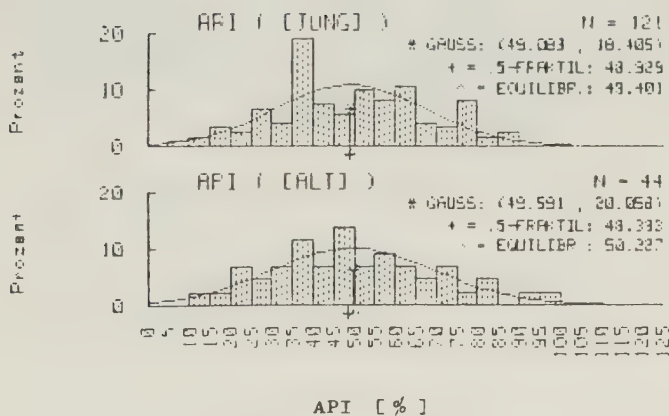
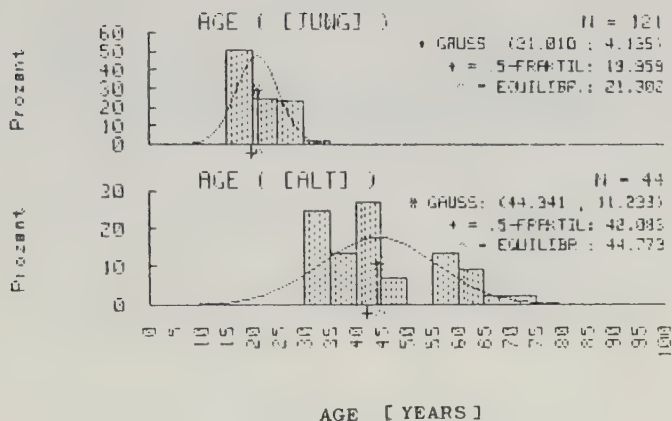


Abb. 5: Verteilung von Alter (AGE) und API in beiden Altersgruppen

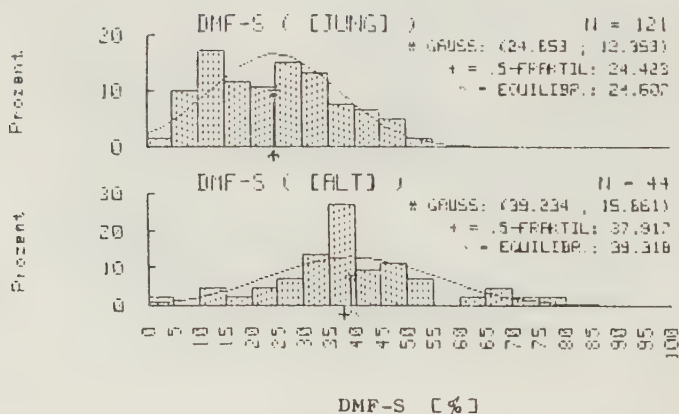
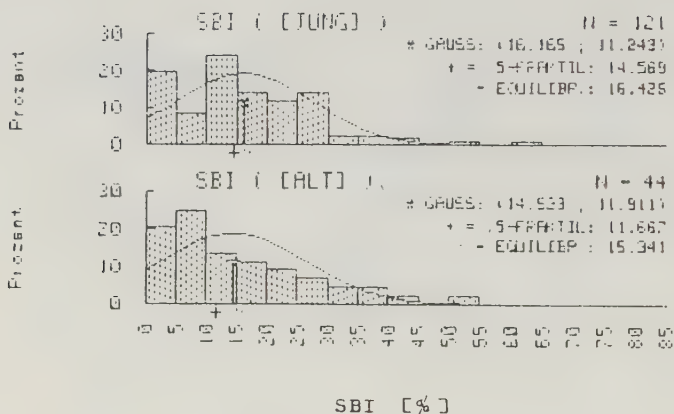


Abb. 6: Verteilung von SBI und DMF-S-Index in beiden Altersgruppen

API (siehe Abb. 5, unten) und SBI (siehe Abb. 6, oben) sind in beiden Altersgruppen nahezu gleich verteilt, der t-Test ergab folgendes:

Keine signifikanten ($p \leq 0,05$) Unterschiede waren bezüglich der Mundhygiene bei den gewählten Separationsgrenzen zwischen den Gruppen "jung" und "alt" nachweisbar.
--

Erwartungsgemäß größere Unterschiede gab es bei der Verteilung der DMF-S-Indizes. Sie sind signifikant (Cramer-von-Mises - Test, $p \leq 0,001$).

Es wird nochmals darauf hingewiesen, daß der Mittelwert der DMF-S-Indizes aus der Gruppe "alt" sicher niedriger liegt als in der Gesamtbevölkerung, da ein Restgebiß von mindestens 50 % als Limit angesehen wurde. Erwartungsgemäß sind die DMF-S-Indizes dieser Gruppe weiter gestreut als die der jüngeren Altersgruppe (siehe B 6, unten).

c) Vergleich der verschiedenen Mundhygienegruppen

Die Variable API wurde ausnahmsweise in drei Gruppen aufgeteilt, da sie die große Bandbreite von 97 % aufwies ("gut": API unter 35 %, "mittel": API zwischen 35 % und 70 %, "schlecht": API über 70 %).

Diese Separationsgrenzen führten allerdings dazu, daß für die Mundhygienegruppe "mittel" keine Gauß-Verteilung mehr vorlag (siehe Tab. 4).

VARIABLE	GRUPPE	N	Min	Ma.	MITTELW.	STD-ABW.	MEDIAN	GAUSS
SEX	[GUT]	35	1.000	2.000	1.429	.502	1.000	
	[MITTEL]	105	1.000	2.000	1.505	.502	2.000	
	[SCHLECHT]	25	1.000	2.000	1.560	.507	2.000	
AGE [YEARS]	[GUT]	35	15.300	57.000	26.869	12.212	21.000	
	[MITTEL]	105	15.500	73.000	27.711	12.606	24.000	
	[SCHLECHT]	25	16.200	60.000	25.724	11.931	20.000	*
API [%]	[GUT]	35	7.000	35.000	24.714	7.395	25.000	*
	[MITTEL]	105	36.000	70.000	50.267	10.535	50.000	
	[SCHLECHT]	25	72.000	97.000	79.120	6.692	77.000	*
SBI [%]	[GUT]	35	0.000	50.000	12.029	10.678	11.000	*
	[MITTEL]	105	0.000	61.000	15.876	10.334	14.000	*
	[SCHLECHT]	25	0.000	54.000	20.230	12.167	18.000	*
DMF-S [%]	[GUT]	35	4.700	76.600	25.563	15.331	24.200	*
	[MITTEL]	105	2.300	74.200	29.253	15.139	28.900	*
	[SCHLECHT]	25	3.900	61.700	29.702	12.268	30.460	*

Tab. 4: Statistische Grunddaten bei Aufteilung in drei Mundhygiene-Klassen (API "gut", "mittel", "schlecht")

Da die Altersverteilung im Ganzen sehr inhomogen ist, wurde auf eine Einzeichnung der Gauß-Kurve in Abb. 7 verzichtet.

Es bestätigt sich wieder das Ergebnis von 2.2.b, daß alle Jahrgänge gleichmäßig in den Mundhygienegruppen vertreten sind.

Mit 105 Observationen ist die Gruppe mit "mittlerer" Mundhygiene bei weitem die größte, die beiden anderen halten sich etwa die Waage.

In Abb. 8 und Tab. 4 zeigen sich nur Unterschiede beim SBI, kaum aber bei den DMF-S-Indizes zwischen den jeweiligen Mundhygiene-Gruppen.

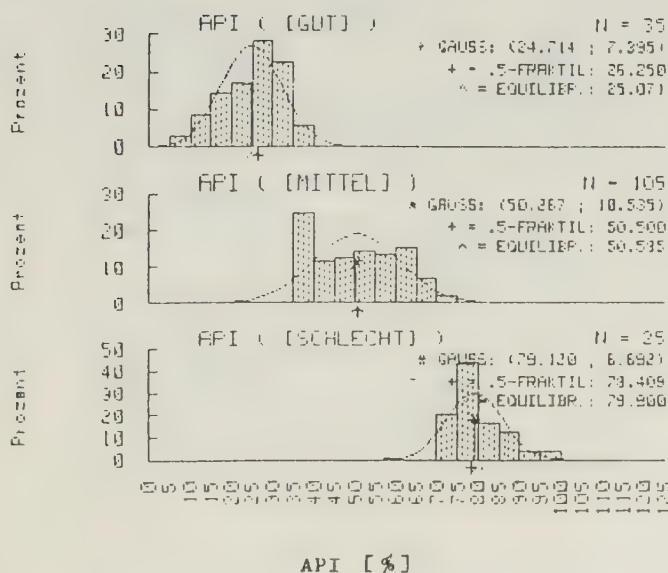
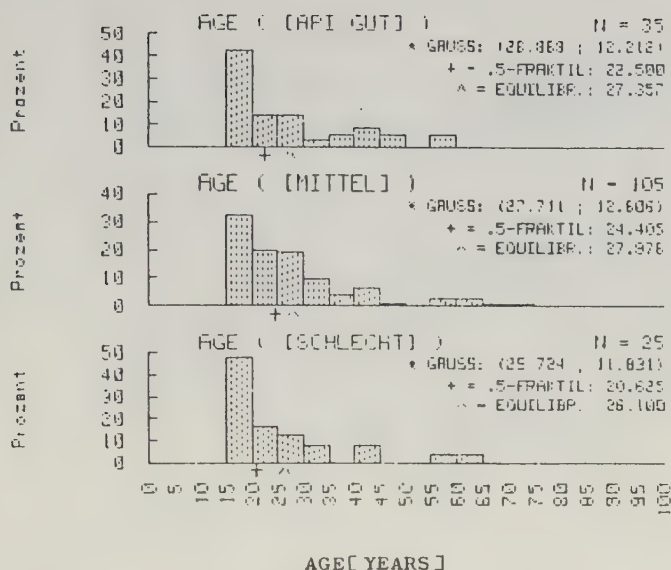


Abb. 7: Alters- und API-Verteilung in den Mundhygienegruppen "gut", "mittel" und "schlecht"

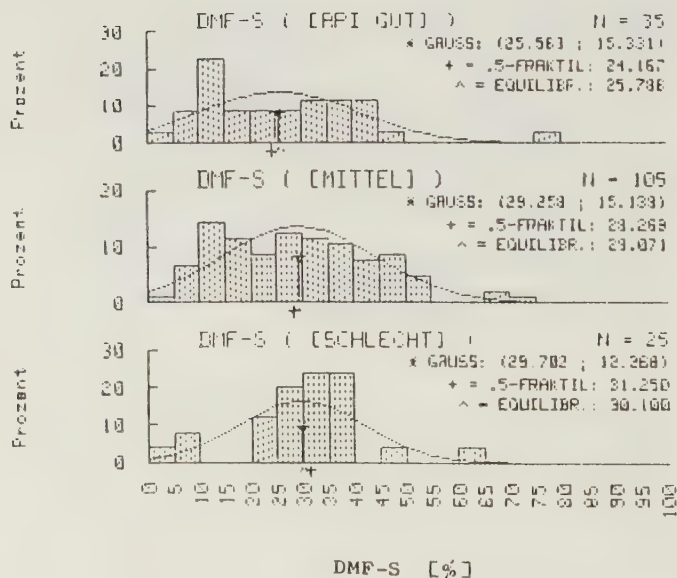
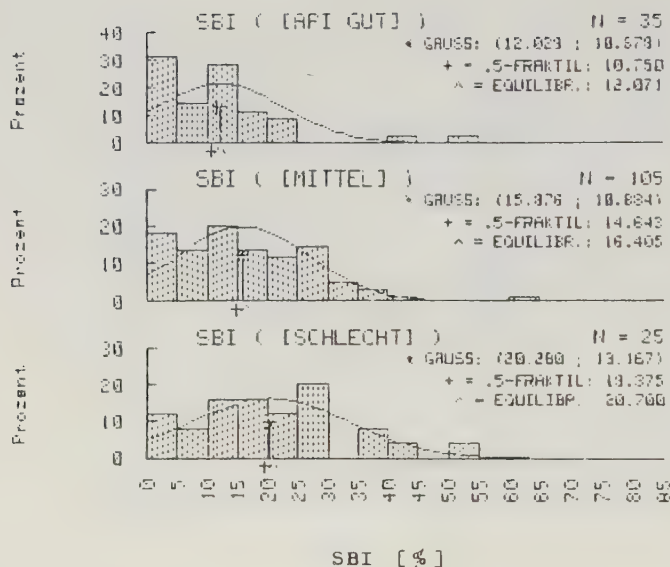


Abb. 8: SBI und DMF-S-Verteilung in den Mundhygienegruppen "gut", "mittel" und "schlecht".

Bei der Berechnung auf signifikante Unterschiede in den drei Mundhygiene-Gruppen ergab sich für die Variablen Alter, SBI und DMF-S-Index folgendes:

Keine signifikanten ($p \leq 0,05$) Unterschiede konnten bei diesen gewählten Separationsgrenzen zwischen den drei Mundhygienegruppen für die Variablen Alter und DMF-S-Index nachgewiesen werden.

Dagegen sind die SBI-Werte der Mundhygienegruppe "gut" signifikant (Ein-Weg- Varianzanalyse, $p \leq 0,02$) niedriger als in der Gruppe "schlecht".

Die allgemein etwas inhomogenere Verteilung der DMF-S-Werte in der Mundhygienegruppe "schlecht" (Abb. 8, unten) liegt vermutlich an der niedrigen Probandenzahl von 25.

d) Vergleich nach Gebißzustand

Als letzte Variable wurde der DMF-S-Index auf Gruppenunterschiede überprüft (Gebißzustand "sehr gut" entspricht DMF-S-Indizes unter 15 %, "mittel und schlecht" entspricht DMF-S-Indizes zwischen 15 % und 77 %).

Die statistischen Grunddaten sind in Tab. 5 aufgeführt.

Die voneinander abweichende Verteilung der Altersklassen innerhalb der beiden DMF-S-Gruppen (Tab. 5 und Abb. 9, oben) war zwar zu erwarten, ist aber wegen bereits angesprochener Problematik auf Grund des 50 % Limits nicht ohne weiteres auf die Gesamtbevölkerung übertragbar.

VARIABLE	GRUPPE	N	Min	Max	MITTELW.	STD-ABW.	MEDIAN	GAUSS
SEX	[SEHR GUT]	38	1.000	2.000	1.500	.507	1.500	
	[MIT+SCHL]	127	1.000	2.000	1.496	.502	1.000	
AGE[YEARS]	[SEHR GUT]	38	15.000	60.000	22.003	8.100	19.650	
	[MIT+SCHL]	127	15.500	73.000	20.796	12.976	25.000	
API [%]	[SEHR GUT]	39	7.000	97.000	42.447	19.418	40.500	*
	[MIT+SCHL]	127	11.000	93.000	51.244	18.202	50.000	*
SBI [%]	[SEHR GUT]	38	0.000	43.000	14.211	10.293	14.000	*
	[MIT+SCHL]	127	0.000	61.000	16.181	11.725	14.000	*
DMF-S [%]	[SEHR GUT]	38	2.300	14.040	10.208	3.273	10.065	*
	[MIT+SCHL]	127	15.600	76.600	34.027	12.231	32.030	*

Tab. 5: Statistische Grunddaten bei Gruppierung nach Gebißzustand "sehr gut" und "mittel und schlecht"

Der API als Maß für die Mundhygiene unterschied sich bei der Gruppe DMF-S-Index "sehr gut" signifikant ($p \leq 0,01$) von der Gruppe "mittel und schlecht" (siehe auch Abb. 9, unten), wobei die höheren API-Werte bei der Gruppe "mittel und schlecht" auftraten.

In Abb. 9 und 10 sind die Verteilungen der Variablen dargestellt.

Die SBI-Werte in Abb. 10 (oben) deuten zwar eine ähnliche Tendenz wie die der API-Werte an, jedoch ist der Unterschied nicht signifikant.

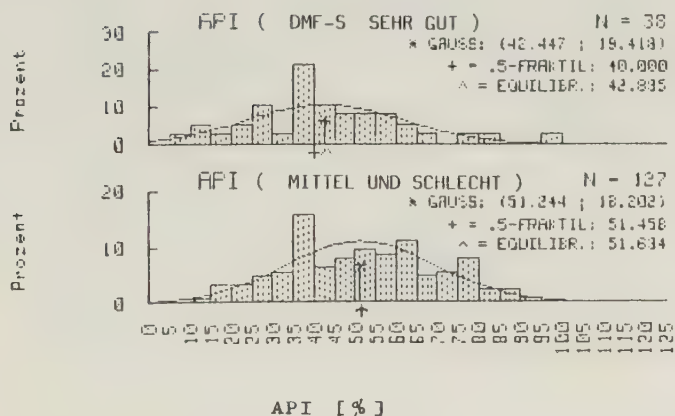
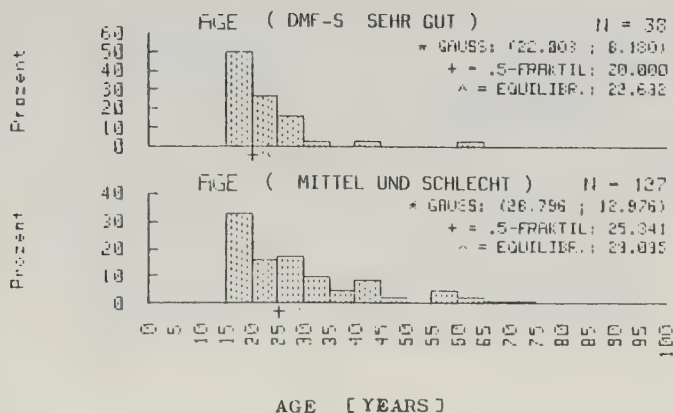


Abb. 9: Alters- und API-Verteilung bei Gruppierung nach Gebißzustand (DMF-S-Index) "sehr gut" und "mittel und schlecht"

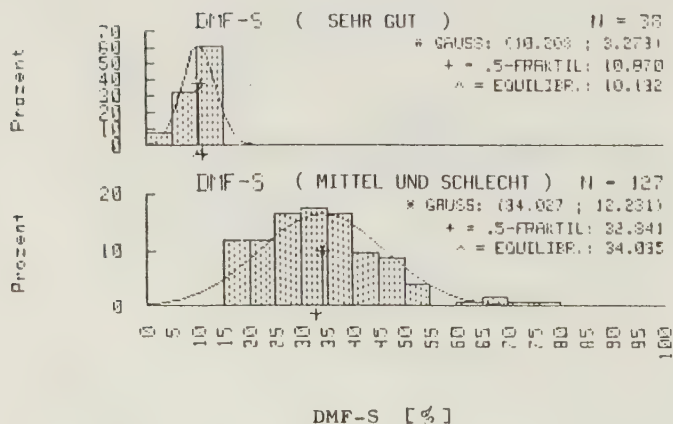
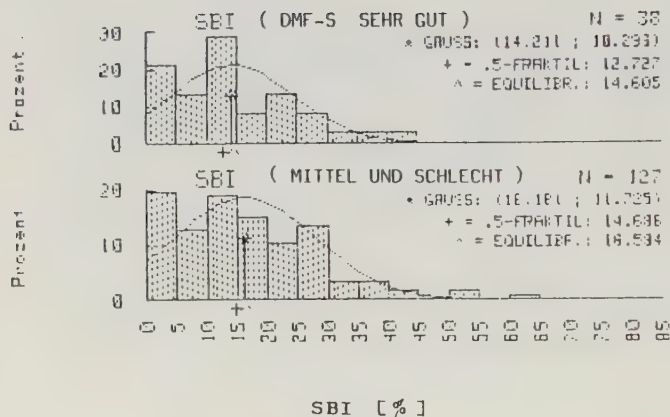


Abb. 10: SBI- und DMF-S-Index - Verteilung bei Gruppierung nach Gebiëzustand (DMF-S-Index) "sehr gut" und "mittel und schlecht"

3. Korrelationsanalyse

3.1. Signifikanz der berechneten Daten

Die Berechnung des linearen Korrelationskoeffizienten r und der Korrelationsgeraden soll hier nicht näher erläutert werden (siehe z. B. CLAUß, 6).

Diese Werte werden zwar mathematisch exakt angegeben, entheben aber nicht der Interpretation vor allem hinsichtlich ihrer Verlässlichkeit (Signifikanz).

Die Signifikanz eines errechneten Zusammenhangs ist abhängig von der Zahl der Stichproben N . Die Schärfe des Tests steigt mit zunehmender Anzahl der Einzelwerte. Eine Angabe des Koeffizienten r allein genügt also selten (außer bei 0 oder ± 1) zur Interpretation des Ergebnisses.

Bei der Berechnung der Signifikanz geht man zunächst von der Annahme aus, daß keine Korrelation vorläge, daß die beobachtete Beziehung also rein zufällig wäre. Man stellt die Nullhypothese auf und gibt die Wahrscheinlichkeit an, mit der Werte ober- oder unterhalb einer bestimmten Schranke auftreten (je nach Fragestellung). Nur wenn diese Wahrscheinlichkeit sehr klein ist - üblich sind maximal 5 % - kann man schließen, daß ein Wert außerhalb der bestimmten Schranke nicht mehr mit der Nullhypothese verträglich ist.

Diese "Irrtumswahrscheinlichkeiten" werden durch Signifikanzgrade von z. B. 0,05, 0,01 und 0,001 ausgedrückt. In dieser Untersuchung wurde als Grenze für einen signifikanten Zusammenhang eine Irrtumswahrscheinlichkeit von $p \leq 0,05$ angesetzt. Da dies nur eine Festlegung ist, hört für andere Autoren die

Signifikanz nicht schlagartig bei $p = 0,05$ auf. Daher wurden im folgenden auch Diagramme von Korrelationen erstellt, die diese Signifikanzgrenze knapp verfehlten, falls sie von größerem Interesse waren.

Für die Beurteilung der Korrelationen wurden die 95 % - Vertrauensgrenzen des linearen Korrelationskoeffizienten r (entspricht der Signifikanz von $p \leq 0,05$) errechnet und im Diagramm ausgedruckt. Dies ist vor allem dann von Wichtigkeit, wenn wie in dieser Untersuchung bei den meisten Fällen der Zusammenhang sehr locker, aber noch signifikant ist.

Eine Signifikanz ($p \leq 0,05$) ist dann gegeben, wenn diese angegebenen Vertrauensgrenzen den Wert $r = 0$ nicht einschließen, da dann eine Korrelation nicht vorhanden wäre.

Mittels EDV wurden von sämtlichen Variablen - sowohl in der Gesamtdatenmenge als auch nach Gruppen aufgeteilt - Korrelationsanalysen erstellt. Die Ergebnisse sind in Form einer Matrizendarstellung und für die bedeutsameren Fälle als Korrelationsdiagramm angegeben (außer für die hier weniger interessierende Variable Alter). Signifikante ($p \leq 0,05$) Korrelationskoeffizienten sind durch * besonders gekennzeichnet.

Die Variable Geschlecht wurde aus technischen Gründen in der Matrix mit aufgeführt, jedoch ist die Angabe eines Korrelationskoeffizienten wegen der binären Kodierung nicht sinnvoll.

3.2. Korrelations-Matrizen und graphische Darstellung signifikanter Korrelationen

a) Gesamtdatenmenge ohne Gruppierungen

In der Korrelations-Matrix von Tab. 6 sind nur drei Werte
signifikant ($p \leq 0,05$):

AGE / DMF-S	$r = 0,44$
API / SBI	$r = 0,28$
SBI / DMF-S	$r = 0,17$

=====	SEN	AGE	API	SBI	DMF-S	=====
SEN						
AGE			.0331091	-.0828548	.4434289 *	
API				.2844225 *	.1412631	
SBI					.1717130 *	
=====						=====

* $p \leq 0,05$

Tab. 6: Korrelations-Matrix für die Gesamtdatenmenge

Die Korrelation zwischen Alter und DMF-S-Index wird bestätigt.
Es überraschen dagegen die relativ niedrigen Korrelations-
koeffizienten zwischen API und SBI, sowie zwischen SBI und
DMF-S-Index.

Keine signifikante Korrelation bezüglich der Gesamtpopulation konnte zwischen dem API als Maß für die Mundhygiene und dem DMF-S-Index als Maß für die Kariesintensität nachgewiesen werden! Der lineare Korrelationskoeffizient beträgt nur $r = 0,14$ (Tab. 6, Zeile 2, letzte Spalte).

Für die Zusammenhänge SBI/API und SBI/DMF-S sind die Diagramme in Abb. 11 angegeben. Man erkennt die starke Streuung beider Korrelationen, wobei im Fall SBI/DMF-S der 95 % - Vertrauensbereich von r bis fast an die Nullmarke reicht.

Bezogen auf die Gesamtbevölkerung werden daher die Autoren bestätigt, die guter Mundhygiene eine hohe kariesprophylaktische Wirkung absprechen (siehe auch V.).

Ob dies auch für bestimmte Personengruppen zutrifft, wird sich bei den Untersuchungen der einzelnen Gruppen zeigen.

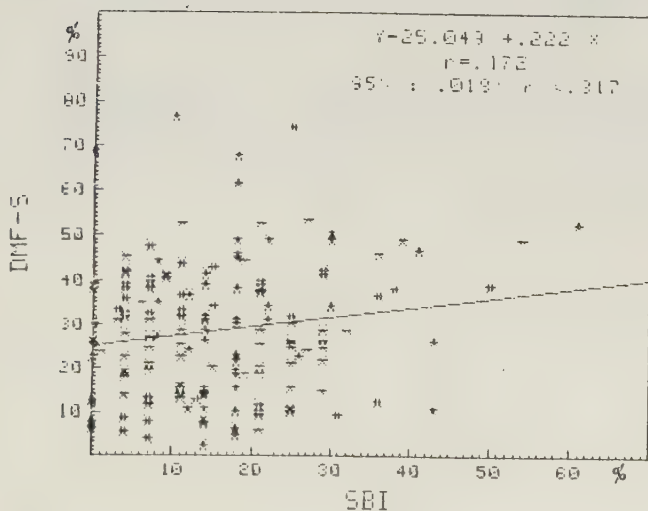
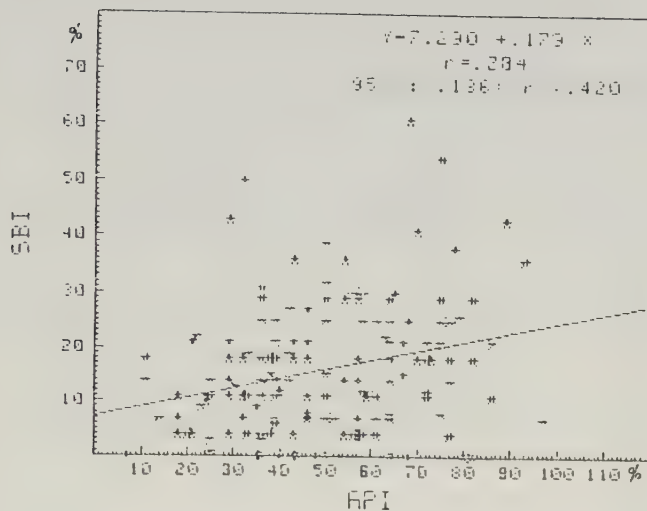


Abb. 11: Korrelationsdiagramme für API/SBI und SBI/DMF-S (ohne Gruppen)
Das Signifikanzniveau ($p \leq 0,05$) wurde in beiden Fällen erreicht

b) Aufteilung nach Geschlecht

=====					
KORRELATIONS- MATRIX für FRAUEN					
=====					
SEX	AGE	API	SBI	DMF-S	

SEX					
AGE		.0504588	.0512275	.5462159	*
API			.3875487	.3644222	*
SBI				.2713563	*
=====					
KORRELATIONS- MATRIX für MÄNNER					
=====					
SEX	AGE	API	SBI	DMF-S	

SEX					
AGE		.0040429	-.2177170	.3571197	*
API			.2094532	-.0798182	
SBI				.0156435	
=====					

* $p \leq 0,05$

Tab. 7: Korrelations-Matrix getrennt nach Geschlecht

Insgesamt bestehen bei Frauen folgende signifikante Korrelationen ($p \leq 0,05$):

AGE / DMF-S	$r = 0,55$
API / SBI	$r = 0,39$
API / DMF-S	$r = 0,36$
SBI / DMF-S	$r = 0,27$

Die entsprechenden Diagramme finden sich auf Abb. 12 und 13.

Im Gegensatz zur Gesamtmenge und zu den Männern weist die Gruppe Frauen auf einen signifikanten ($p \leq 0,05$) Zusammenhang zwischen Mundhygiene (API) und Kariesintensität (DMF-S-Index) hin, $r = 0,36$ (Tab. 7, letzte Spalte).

Mit $r = 0,36$ ist der Zusammenhang zwar nicht besonders ausgeprägt, aber gemäß dem 95 % Vertrauensintervall für r kann man trotzdem von einer Korrelation sprechen.

Anzumerken wäre noch der relativ flache Verlauf der Korrelationsgeraden API/DMF-S-Index (Abb. 12, unten), das heißt, eine Verschlechterung der Mundhygiene um die halbe Bandbreite des API bringt nur eine Zunahme bei der Kariesintensität von etwa 15 % der Bandbreite des DMF-S-Indexes. Einzuschränken sind allerdings sämtliche Schlußfolgerungen auf Gebisse mit einem Bestand von mindestens 14 Zähnen (ohne Weisheitszähne).

Eine ebenfalls relativ lockere Korrelation besteht zwischen SBI und API (Abb. 13), während die zwischen SBI und DMF-S-Index (Abb. 12, oben) mit ihrer 95 % Vertrauensgrenze für r bereits die Nullmarke streift.

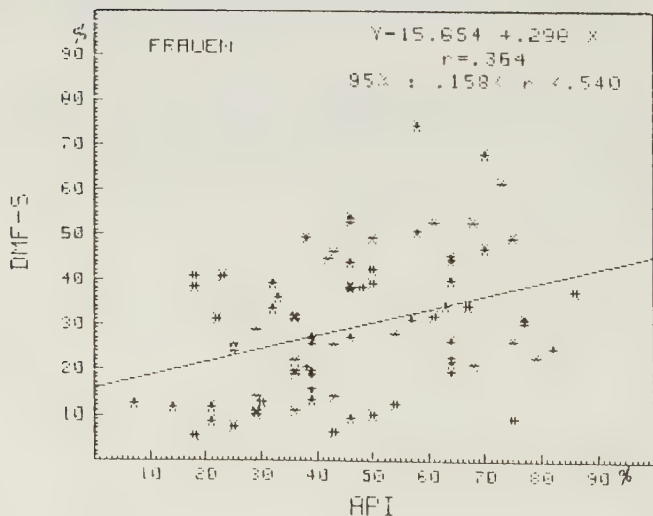
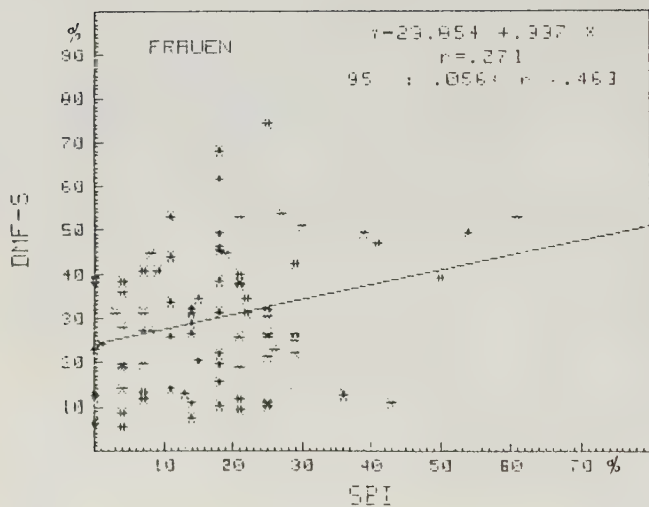


Abb. 12: Korrelationsdiagramme für SBI/DMF-S und API/DMF-S bei der Gruppe Frauen
 Das Signifikanzniveau ($p \leq 0,05$) wurde in beiden Fällen erreicht

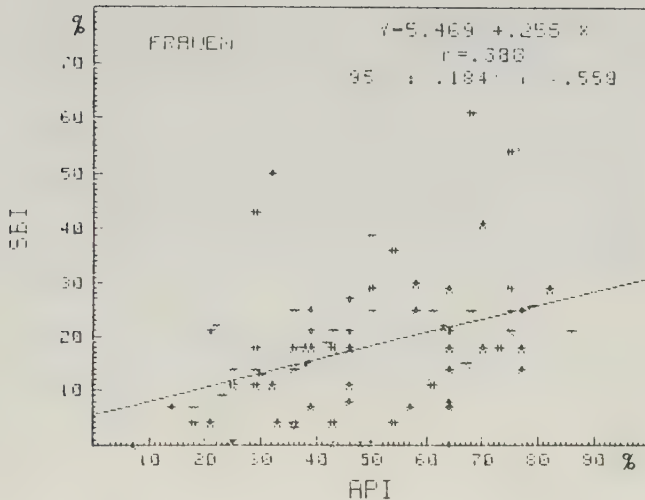


Abb. 13: Korrelationsdiagramm API/SBI bei der Gruppe Frauen.
 Das Signifikanzniveau ($p \leq 0,05$) wurde erreicht.

Bei Männern dagegen findet sich nur eine
 einzige signifikante ($p \leq 0,05$) Korrelation,
 die bekannte zwischen Alter und DMF-S-Index.

Eine signifikante Korrelation zwischen Mundhygiene (API) und Kariesintensität (DMF-S-Indes) konnte somit bei Männern nicht nachgewiesen werden. Mit $r = -0,08$ ist die Verteilung so locker, daß auf ein Diagramm mit Korrelationsgerade verzichtet wurde (Tab. 7).

Erwähnenswert wäre noch der negative (!), jedoch nicht mehr signifikante Zusammenhang zwischen Alter und SBI.

c) Aufteilung nach Alter

=====					
KORRELATIONS- MATRIX für [JUNG]					
=====					
SEX	AGE	API	SBI	DMF-S	

SEX					
AGE		.062590	.0013099	.1478290	
API			.3231865*	<u>.2473513*</u>	
SBI				.2092521*	
=====					
KORRELATIONS- MATRIX für [ALT]					
=====					
SEX	AGE	API	SBI	DMF-S	

SEX					
AGE		.0317004	-.1193771	.1848034	
API			.1254886	<u>-.0423148</u>	
SBI				.2523848	
=====					

* $p \leq 0,05$

Tab. 8: Korrelations-Matrix für beide Altersgruppen
("jung": bis 30 Jahre, "alt": über 30 Jahre)

Bei den 15 bis 30 jährigen Probanden ergaben sich folgende signifikante Korrelationen ($p \leq 0,05$):

API / SBI	$r = 0,32$
API / DMF-S	$r = 0,25$
SBI / DMF-S	$r = 0,21$

Somit konnte bei den 15 bis 30 jährigen Probanden eine signifikante Korrelation ($p \leq 0,05$) zwischen Mundhygiene (API) und Kariesintensität (DMF-S-Index) nachgewiesen werden (Tab. 8, letzte Spalte).

Die Diagramme in Abb. 14 und 15 lassen jedoch erkennen, daß auch diese Zusammenhänge sehr schwach ausgeprägt sind. Wieder hat die Korrelationsgerade beim API und DMF-S-Index eine schwache Steigung (siehe Abb. 14).

Keine signifikanten ($p \leq 0,05$) Korrelationen finden sich in der Gruppe "alt", selbst im Fall Alter/DMF-S-Index, was am Limit von mindestens 50 % Bezahlung liegen dürfte.

Ähnlich der Gruppe Männer ist die Korrelation API/DMF-S-Index derart locker ($r = 0,04$, Tab. 8, letzte Spalte), daß ein Diagramm mit Korrelationsgerade wenig sinnvoll ist.

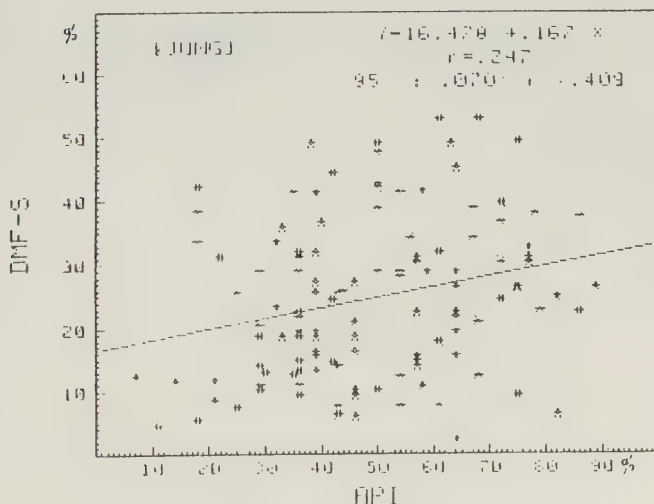


Abb. 14: Korrelationsdiagramm API/DMF-S-Index der Gruppe "jung", das Signifikanzniveau ($p \leq 0,05$) wurde gerade noch erreicht.

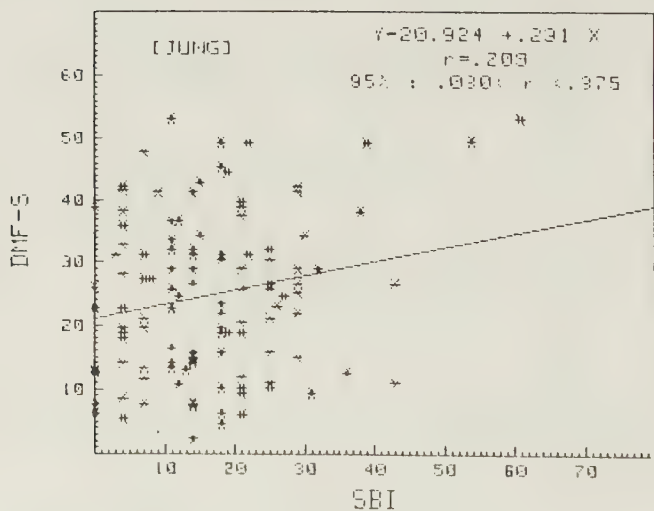
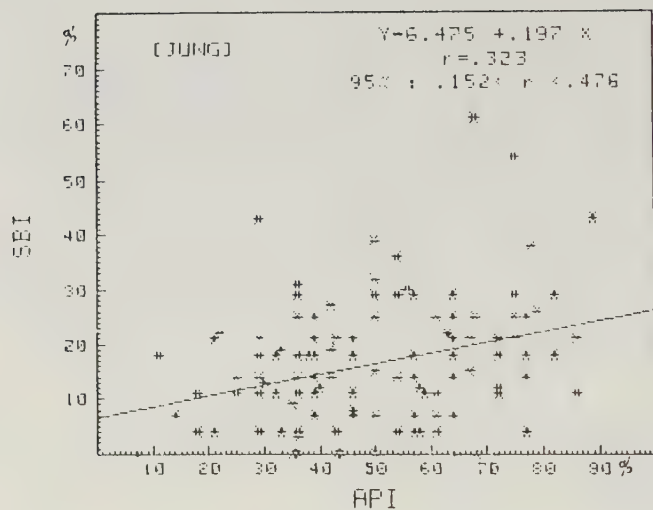


Abb. 15: Korrelationsdiagramme API/SBI und SBI/DMF-S-Index der Gruppe "jung" - das Signifikanzniveau ($p \leq 0,05$) wurde in beiden Fällen (zum Teil gerade noch) erreicht.

d) Aufteilung nach unterschiedlicher Mundhygiene

=====					
KORRELATIONS-MATRIX für [GUT]					
SEN	AGE	API	SBI	DMF-S	
SEN					
AGE		-.0409455	-.0864666	.5339004 *	
API			.2999804	.0096021	
SBI				-.0742933	
=====					
KORRELATIONS-MATRIX für [MITTEL]					
SEN	AGE	API	SBI	DMF-S	
SEN					
AGE		.1055135	.0115884	.4830157 *	
API			.2227713 *	.2216984 *	
SBI				.2099741	
=====					
KORRELATIONS-MATRIX für [SCHLECHT]					
SEN	AGE	API	SBI	DMF-S	
SEN					
AGE		.3645377	-.4228595 *	.0770551	
API			.0539860	-.3939995	
SBI				.2675078	
=====					

* $p \leq 0,05$

Tab. 9: Korrelations-Matrizen der drei Mundhygienegruppen
("gut": API bis 35 %, "mittel": API zwischen 35 % und
70 %, "schlecht": API über 70 %)

Der Einfluß der Stichprobenzahl auf die Signifikanzberechnung von r zeigt sich deutlich in der Gruppe mit schlechter Mundhygiene. Selbst der Wert von $r = -0,39$ (vorletzte Zeile, letzte Spalte) im Fall API/DMF-S-Index erfüllt nicht mehr das gesetzte Signifikanzniveau ($p \leq 0,05$).

Tab. 9 ergibt folgende Signifikante ($p \leq 0,05$) Korrelationen:

"gute" Mundhygiene: $\left\{ \begin{array}{ll} \text{AGE/DMF-S-Index} & r = 0,53 \end{array} \right\}$

$\left\{ \begin{array}{l} \text{Keine signifikante Korrelation ist zwischen API und} \\ \text{DMF-S-Index nachzuweisen (} r = 0,01!, \text{ Tab. 9, letzte} \\ \text{Spalte).} \end{array} \right\}$

"mittlere" Mundhygiene: $\left\{ \begin{array}{ll} \text{AGE/DMF-S-Index} & r = 0,48 \\ \text{API/SBI} & r = 0,22 \\ \text{API/DMF-S-Index} & r = 0,22 \end{array} \right\}$

$\left\{ \begin{array}{l} \text{Bei mittelmäßiger Mundhygiene (} 35 \% < \text{API} < 75 \% \text{)} \\ \text{besteht demnach ein signifikanter Zusammenhang} \\ \text{zwischen } \underline{\text{Mundhygiene}} \text{ und } \underline{\text{Kariesintensität}} \\ \text{(} p \leq 0,05, r = 0,22, \text{ siehe Tab. 9, letzte Spalte).} \end{array} \right\}$

In Abb. 16 zeichnet sich wieder ein relativ schwacher Zusammenhang zwischen API und DMF-S-Index ab; bei geringer Steigung der Korrelationsgeraden.

"schlechte" Mundhygiene: $\left\{ \begin{array}{ll} \text{AGE/SBI} & r = - 0,42 \end{array} \right\}$

Ungewöhnlich ist, daß bei schlechter Mundhygiene ($\text{API} > 70 \%$) offenbar kein Zusammenhang zwischen Alter und DMF-S-Index besteht ($r = 0,08$), jedoch ein signifikant negativer zwischen Alter und SBI.

Eine Überraschung liefert auch die Korrelation API/DMF-S-Index dieser Gruppe, sie ist negativ ($r = - 0,39$, Tab. 9, letzte Spalte), verfehlt aber knapp das gesetzte Signifikanzniveau (siehe Abb. 16, unten).

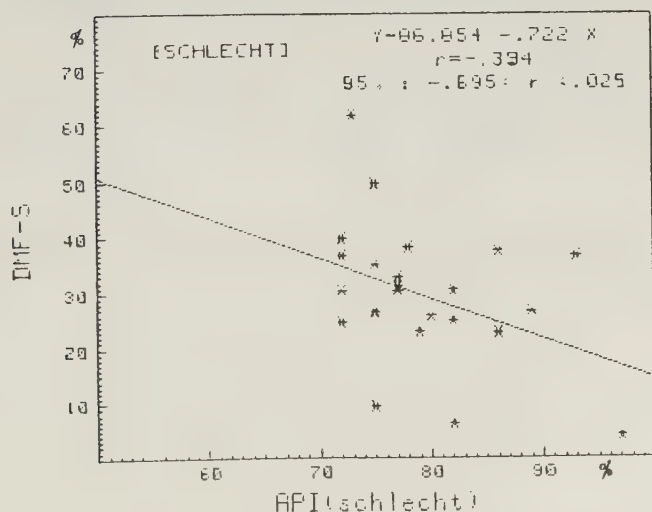
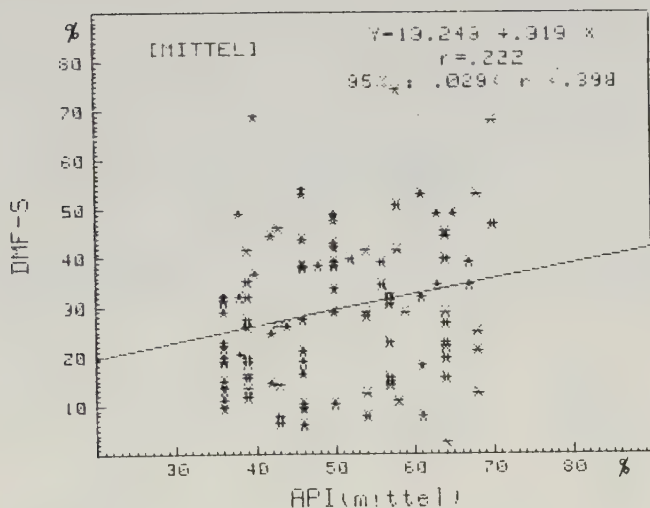


Abb. 16: Korrelationsdiagramme für API/DMF-S-Index der Mundhygienegruppen "mittel" und "schlecht"; das Signifikanzniveau ($p \leq 0,05$) wurde nur für "mittel" (gerade noch) erfüllt.

e) Aufteilung nach Gebißzustand

KORRELATIONS - MATRIX für (SEHR GUT)				
	SEX	AGE	API	SBI
SEX				
AGE			.422744*	-.130389
API			.077536	[-.229059]
SBI				.058768

KORRELATIONS - MATRIX für (MIT+SCHL)				
	SEX	AGE	API	SBI
SEX				
AGE			-.099035	-.099183
API			.331942*	.440296*
SBI				[-.030263]

* $p \leq 0,05$

Tab. 10: Korrelations-Matrix für die DMF-S-Index - Gruppen
 "sehr gut" (unter 15 %) und "mittel und schlecht"
 (zwischen 15 % und 77 %)

In der Gruppe mit den DMF-S-Indizes "sehr gut" gibt es nur
 eine einzige signifikante Korrelation ($p \leq 0,05$):

$$\left| \text{AGE/API} \right| \quad r = 0,42 \quad \left| \right|$$

Im Bereich der DMF-S-Indizes "mittel und schlecht" finden sich
 folgende signifikanten ($p \leq 0,05$) Korrelationen:

$$\left| \begin{array}{l} \text{AGE/DMF-S} \\ \text{API/SBI} \\ \text{SBI/DMF-S} \end{array} \right| \quad \left| \begin{array}{l} r = 0,44 \\ r = 0,33 \\ r = 0,18 \end{array} \right|$$

Bei der Variablen DMF-S-Index gibt es auch in den Gruppen "sehr gut" und "mittel und schlecht" keine signifikante Korrelation zum API als Maß für die Mundhygiene (siehe Tab. 10, letzte Spalte).

Die negative, aber nicht signifikante Korrelation zwischen API und DMF-S-Index ($r = -0,23$, Tab. 10) im Fall der DMF-S-Indizes "sehr gut" ist in Abb. 17 dargestellt.

Für den selben Zusammenhang bei DMF-S-Indizes zwischen 15 % und 77 % ist der Korrelationskoeffizient mit $r = 0,03$ so niedrig, daß eine graphische Darstellung nicht sinnvoll erscheint.

Beim API und SBI (Abb. 18, oben) ist die Korrelation noch einigermaßen gut ausgeprägt, während die zwischen SBI und DMF-S-Index (Abb. 18, unten) äußerst schwach ist (Gruppe "mittel" und "schlecht").

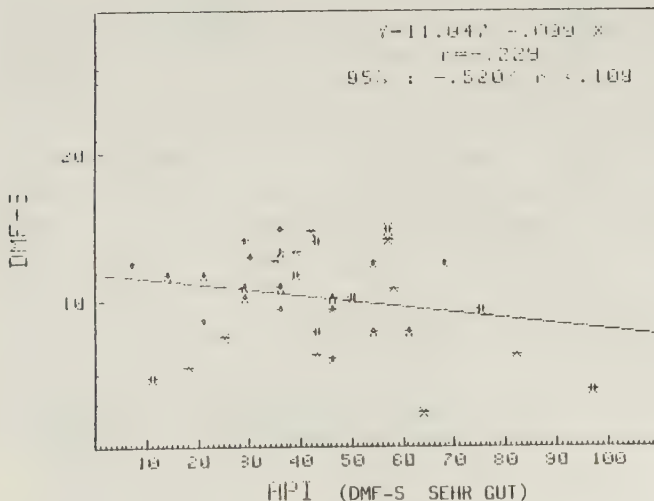


Abb. 17: Korrelationsdiagramm für API/DMF-S-Index der Gruppe "sehr gut"; das Signifikanzniveau ($p \leq 0,05$) wurde nicht erreicht.

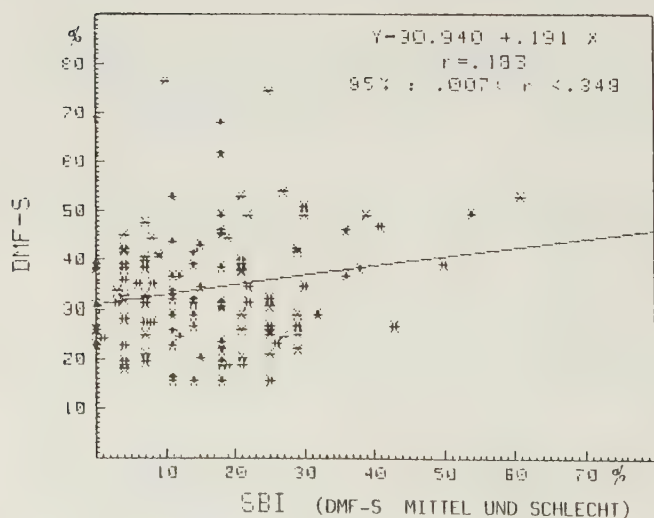
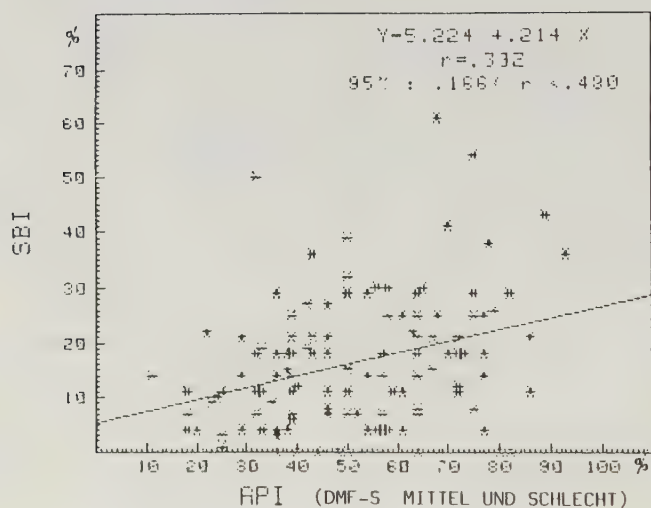


Abb. 10: Korrelationsdiagramme für API/SBI und SBI/DMF-S-Index bei mittelmäßigem Gebiözustand; das Signifikanzniveau ($p \leq 0,05$) wurde in beiden Fällen erreicht, im Fall SBI/DMF-S-Index jedoch sehr knapp.

V. AUSWERTUNG UND VERGLEICHE MIT ANDEREN AUTOREN

Die Untersuchung, gestützt auf 165 Probanden, lieferte nur teilweise signifikante ($p \leq 0,05$) Beziehungen zwischen dem API als Maß für die Mundhygiene und dem DMF-S-Index als Maß für die Kariesintensität. Diese Zusammenhänge sind bei weitem nicht so deutlich ausgeprägt, wie vielfach angenommen wird.

Vor der Diskussion der Zusammenhänge zwischen beiden Indizes erscheint es sinnvoll, die Meßergebnisse bei den Indizes selbst mit denen anderer Autoren zu vergleichen.

Wegen besserer Vergleichsmöglichkeiten erfolgt die Zusammenstellung nur für die Altersgruppe "jung", also zwischen 15 und 30 Jahren.

In dieser Altersgruppe wurde ein Vergleich mit API - Messungen von LANGE, dem Entwickler dieser Untersuchungsmethode durchgeführt.¹

Aus dessen Testreihen wurde mittels EDV ein Gesamt-Verteilungsdiagramm "synthetisiert" (Stichprobenumfang $N = 303$, Mittelwert bei 64,3 %, Standardabweichung bei 21,1 %). Dieses weist jedoch einen signifikant (Median tests, $p \leq 0,0001$) höheren Mittelwert als die eigenen Meßwerte auf.

- 1) Leider war in der Literatur keine epidemiologische Untersuchung zum API zu finden. Bei den Vergleichsdaten handelt es sich um vier, bisher unveröffentlichte Meßreihen, die von LANGE freundlicherweise zur Verfügung gestellt wurden. Sie können daher hier nur zitiert, nicht aber explizit dargestellt werden.

Dies rührt mit größter Wahrscheinlichkeit daher, daß LANGE die Plaque - Bestimmung nicht mit der Sonde, sondern durch Anfärben erzielte. Daß diese Methode zu mehr positiven Meßpunkten führt, liegt auf der Hand.

Für den Vergleich der DMF-S-Werte wurden folgende, durch Röntgenaufnahmen - in der Regel Bißflügel - Aufnahmen - abgesicherte Untersuchungsergebnisse herangezogen:

Autor	Jahr	Pers.	Alter	DMF-S-Zahl	Std-abw.	DMF-Flächen
MEYER	1969	1587	15-19	30	-	128
PEIX	1977	142	20-29	38	+3,4	140
AXELSSON	1978	131	20-35	20	+0,4	?
PATZ	1980	3013	15-24	36	-	?
	1980	2909	25-34	46	-	?
eig. Daten	1983	121	15-30	32	+15	128

Tab. 11: Autorenvergleich DMF-S-Zahl (Mittelwerte, ohne caries initialis)

Hervorzuheben ist, daß die DMF-S-Werte in Tab. 11 als Summe der DMF-Flächen, nicht als Index in Prozent angegeben sind, da dies von der Mehrzahl der Autoren so ausgeführt wurde. Beachtlich ist die niedrige DMF-S-Zahl bei AXELSSON (3).

Die eigene Untersuchung liegt zwischen den umfangreichen Ausführungen von MEYER (25,37) und PATZ (29).

In der Korrelationsanalyse ergaben sich folgende Ergebnisse:

1. Die Gesamtpopulation ohne Einschränkung auf Gruppen zeigt keine signifikante Korrelation zwischen Mundhygiene und Kariesintensität. Der lineare Korrelationskoeffizient beträgt nur $r = 0,14$ (Tab. 6, letzte Spalte).

Dies bestätigt die Ergebnisse von CURSON (7), EIKEL (9), LEHNERT (17), PEIX (30), SAVARA (34), SCHMIDT (35) und TRUBMAN (40).

Der ebenfalls mit erfaßte Sulkus-Blutungs-Index (SBI) korreliert zwar signifikant mit der Kariesintensität, jedoch äußerst schwach ($r = 0,17$, $p \leq 0,05$, Tab. 6). Da nur eine geringe Korrelation zum Mundhygieneindex (API) besteht ($r = 0,28$, $p \leq 0,05$, Tab. 6), könnte angenommen werden, daß diese Beziehung des DMF-S-Index zum SBI im wesentlichen mehr auf überstehende Füllungsrän der etc. beruht, als auf mangelnder Mundhygiene.

2. Signifikante ($p \leq 0,05$) Korrelationen zwischen Mundhygiene (API) und Kariesintensität (DMF-S-Index) sind dagegen in verschiedenen Gruppen vorhanden, wie Frauen ($r = 0,36$, Tab. 7, letzte Spalte), Probanden im Alter zwischen 15 und 30 Jahren ($r = 0,25$, Tab. 8, letzte Spalte) und solchen mit mittelmäßiger Mundhygiene, das heißt einem API zwischen 35 % und 70 % ($r = 0,22$, Tab. 9, letzte Spalte).

Die Koeffizienten sind jedoch zu niedrig, um daraus weitreichende Schlüsse ziehen zu können.

Vergleiche mit anderen Autoren sind schwierig, da kaum

Korrelationsanalysen mit aufgeschlüsselten Gruppierungen vorgenommen wurden. Ähnliche Ergebnisse bezüglich der Frauen finden sich zum Beispiel bei HEIN (13), bezüglich jugendlicher Probanden zum Beispiel bei GÜLZOW (11) und TUCKER (41).

Erwähnt werden sollte die Korrelation API/DMF-S-Index bei schlechter Mundhygiene (API > 70 %), die das gesetzte Signifikanzniveau ($p \leq 0,05$) nur knapp verfehlt und einen negativen (!) linearen Korrelationskoeffizienten aufweist ($r = -0,39$, Tab. 9, letzte Spalte). Sie würde die These von RANKE (32) unterstützen, die besagt, daß ineffiziente Putzmethoden wegen der Selektion stark kariogener Bakterien nur schade.

Durch t - Test konnte nachgewiesen werden, daß die Mundhygiene bei sehr gutem Gebißzustand (DMF-S-Index unter 15 %) signifikant ($p \leq 0,01$) besser war als bei mittelmäßigem und schlechtem (DMF-S-Index zwischen 15 % und 77 %).

Dies bestätigt Ergebnisse von AXELSSON (3), BEAL (5), DULLY (8), GÜLZOW (11), HEIN (13), MANSBRIDGE (19), MASZTALERZ (20, 21, 22), Mc CAULEY (23) und TUCKER (41).

Bei den auf den ersten Blick widersprüchlichen Aussagen der letzten beiden Absätze, sollte hinzugefügt werden, daß:

- nur der t - Test signifikant ($p \leq 0,01$) war;
- die Korrelationsanalyse gepaarte Werte untersucht, die im Mittel durchaus höher liegen können, der t - Test dagegen Mittelwertsunterschiede zweier Gruppen berechnet.

Bei allen anderen Gruppierungen gab es keine signifikanten Mittelwertsunterschiede bezüglich Mundhygiene (API) und Kariesintensität (DMF-S-Index).

VI. ZUSAMMENFASSUNG

Bei 165 Personen im Alter von 15 bis 73 Jahren wurde über geeignete Indizes die Mundhygiene (Approximalraum-Plaque-Index nach LANGE) und die Kariesintensität (DMF-S-Index nach KLEIN, PALMER und KNUTSON) bewertet. Die Auswahl der Personen war willkürlich, es wurde eine Mindestbezahlung von 50 % als Limit gesetzt.

Die statistische Auswertung beschränkte sich auf die Variablen:

- Approximalraum-Plaque-Index (API)
- D(ecayed), M(issing), F(illed)- S(urfaces) - Index

sowie

- Sulkus-Blutungs-Index (SBI)
- Alter
- Geschlecht

Innerhalb dieser Variablen wurden zusätzlich noch verschiedene Gruppierungen gebildet:

- Geschlecht: 1 $\hat{=}$ weiblich, 2 $\hat{=}$ männlich
- Alter: "jung": 15 bis 30 Jahre, "alt" 31 bis 73 Jahre
- API: "gut": 7 % bis 35 %, "mittel": 36 % bis 70 %, "schlecht": 71 % bis 97 %
- DMF-S-Index: "sehr gut": 2 % - 14 %, "mittel und schlecht": 15 % - 77 %, (das Maximum von 77 % ergab sich aus dem Limit von mindestens 50 % Bezahlung)

Erstellt bzw. berechnet wurden mittels EDV:

- Verteilungsdiagramme
- statistische Grunddaten

- Korrelationen (mit Diagramm bei Signifikanz)
- Mittelwertsvergleiche bei den Gruppen (in der Regel t - Test)

Ergebnisse:

Alle Untersuchten ohne Aufgliederung nach Gruppen:

Signifikante Korrelationen:

Alter/DMF-S	(r = 0,44)
API/SBI	(r = 0,28)
SBI/DMF-S	(r = 0,17)

Keine signifikante Korrelation ($p \leq 0,05$) ließ sich zwischen Mundhygiene (API) und Kariesintensität (DMF-S-Index) nachweisen.

Auch die signifikante Korrelation SBI/API ist nur auf niedrigem Niveau ausgeprägt (r = 0,28).

Geschlecht: weiblich 83, männlich 82 Personen

Signifikante Korrelationen:

Frauen:	Alter/DMF-S	(r = 0,54)
	API/SBI	(r = 0,39)
	<u>API/DMF-S</u>	<u>(r = 0,36)</u>
	SBI/DMF-S	(r = 0,27)
Männer:	Alter/DMF-S	(r = 0,36)

t - Test: Keine signifikanten Unterschiede

Bei den Frauen ergab sich im Gegensatz zu den Männern eine signifikante ($p \leq 0,05$) Korrelation zwischen Mundhygiene (API) und Kariesintensität (DMF-S-Index), die jedoch wie die meisten anderen Korrelationen relativ locker ausgeprägt ist.

Solche signifikanten Unterschiede zwischen den Geschlechtern fanden sich aber nicht beim t - Test.

Alter: "jung" 121, "alt" 44 Personen

Signifikante Korrelationen:

"jung":	API/SBI	($r = 0,32$)
	<u>API/DMF-S</u>	<u>($r = 0,25$)</u>
	SBI/DMF-S	($r = 0,21$)

"alt": keine!

t - Test: Gruppe "alt" hat signifikant ($p \leq 0,001$) höhere DMF-S-Indizes als Gruppe "jung"; sonst keine Gruppenunterschiede.

Auch bei der Gruppe "jung" (15 bis 30 Jahre) ergab sich eine signifikante ($p \leq 0,05$) Korrelation zwischen Mundhygiene (API) und Kariesintensität (DMF-S-Index), die wie die anderen Korrelationen relativ locker ausgeprägt ist. Diese Korrelation ist bei der Gruppe "alt" (31 bis 73 Jahre) nicht gegeben. Der Gruppenvergleich erbringt nur den erwarteten signifikanten ($p \leq 0,001$) Unterschied bei den DMF-S-Indizes.

API: "gut" 35, "mittel" 105, "schlecht" 25 Personen

Signifikante Korrelationen:

"gut":	Alter/DMF-S	($r = 0,53$)
--------	-------------	----------------

"mittel"	Alter/DMF-S	(r = 0,48)
	API/SBI	(r = 0,22)
	<u>API/DMF-S</u>	<u>(r = 0,22)</u>
"schlecht"	Alter/SBI	(r = - 0,42)

Signifikante Gruppenunterschiede:

SBI bei der API-Gruppe "schlecht" höher als bei der Gruppe "gut".

Nur bei mittelmäßiger Mundhygiene (API zwischen 35 % und 70 %) ergibt sich eine (lockere) signifikante ($p \leq 0,05$) Korrelation zwischen Mundhygiene (API) und Kariesintensität (DMF-S-Index).

Der Gruppenvergleich bringt nur beim SBI signifikante (0,02) Unterschiede, nicht jedoch in der Kariesintensität.

DMF-S-Index: "sehr gut" 38, "mittel und schlecht" 127 Personen

Signifikante Korrelationen:

"sehr gut":	Alter/API	(r = 0,42)
"mittel und schlecht":	Alter/DMF-S	(r = 0,44)
	API/SBI	(r = 0,33)
	SBI/DMF-S	(r = 0,18)

t - Test: DMF-S-Index Gruppe "sehr gut" hat signifikant ($p \leq 0,01$) niedrigere API-Werte als die Gruppe "mittel und schlecht".

Die Gruppierungen bei der Kariesintensität (DMF-S-Index) erbringen keinen Nachweis einer signifikanten ($p \leq 0,05$) Korrelation zur Mundhygiene (API).

Allerdings zeigt der Gruppenvergleich eine signifikant ($p \leq 0,01$) bessere Mundhygiene der Gruppe DMF-S-Indizes bis 15 %, im Vergleich zu höheren Indizes.

ANHANG

LITERATURVERZEICHNIS

- (1) Adler, P., Bruszt, P. und Hradecky, C.: Vergleich verschiedener Indexzahlen zur Kennzeichnung der Kariesintensität. Dtsch. zahnärztl. Z. 7, 19 - 34, (1952).
- (2) Ashley, F. P. und Wilson, R. F.: Dental plaque and caries. Brit. dent. J. 142, 85 - 91, (1977).
- (3) Axelsson, P. und Lindhe, J.: Effects of controlled oral hygien procedures on caries and periodontal disease in adult. J. clin. Periodont. 5, 133 - 151 (1978).
- (4) Axelsson, P. und Lindhe, J.: Effect of oral hygien instruction and professional tooth-cleaning on caries and gingivitis in schoolchildren. Comm. dent. and oral Epidemiol. 9, 251 - 255, (1981).
- (5) Beal, J. F., James, P. M. C., Bradnock, G. und Anderson R. J.: The relationship between dental cleanliness, dental caries incidence and gingival health. Brit. dent. J. 146, 111 - 114, (1979).
- (6) Clauß, G., Ebner, H.: Grundlagen der Statistik für Psychologen, Pädagogen und Soziologen. Verlag Harri Deutsch, Thun und Frankfurt a. M. (1977).
- (7) Curson, I., Manson, J. D.: A study of a group of dental students, including their diet and dental health. Brit. dent. J. 119, 197, (1965).
- (8) Dully, K.-E.: Kariesbefall in Abhängigkeit zu der Mundhygiene und zu den Ernährungsge-wohnheiten bei 4 - 10 jährigen Kindern in Remscheid. Med. Diss. Bonn (1977).

- (9) Eikel, G. H.: Zahnbefund, Mundhygiene und soziale Herkunft. Med. Diss. Münster (1978).
- (10) Granath, L.-E., Rootzén, H., Liljegren, E. und Holst, K.: Variation in caries prevalence related to combinations of dietary and oral hygien habits in 6-year-old children. Caries Res. 10, 308 - 317, (1976).
- (11) Gülzow, H.-J.: Die Mundhygiene in ihren Beziehungen zum marginalen Parodontium und zur Kariesfrequenz. Dtsch. Zahn-, Mund- u. Kieferheilk. 44, 97 - 105, (1965).
- (12) Gülzow, H.-J.: Mundhygiene und zahnärztliche Maßnahmen als kariesprophylaktisch wirksame Faktoren. Dtsch. zahnärztl. Z. 21, 1459 - 1469, (1966).
- (13) Hein, J. W.: A study of the effect of frequency of toothbrushing on oral health. J. dent. Res. 33, 708, (1954).
- (14) Hine, M. K.: Prophylaxis, toothbrushing and home care of the mouth as caries control measures. J. dent. Res. 27, 223 - 230, (1948), zit. in RANKE (33).
- (15) Krause, H.: Klinische Untersuchungen zum Einfluß der Mundpflege auf den Gebißzustand. Med. Diss. Göttingen (1971).
- (16) Lange, D. E., Plagmann, H.-C., Eenboom, A. und Promsberger, A.: Klinische Bewertungsverfahren zur Objektivierung der Mundhygiene. Dtsch. zahnärztl. Z. 32, 44 - 47, (1977).
- (17) Lehnert, S.: Biochemische und mikrobiologische Untersuchungen über Korrelationen zwischen Speichel, Zahnbelägen und Karies. Carl Hanser Verlag München, 55 - 71, (1968).

- (18) Mandel, J. D.: Relation of saliva and plaque to caries. J. dent. Res. 53, 246 - 263, (1974).
- (19) Mansbridge, J. N.: The effect of oral hygiene and sweet consumption on the prevalence of dental caries. Brit. dent. J., 343 - 354, (1960).
- (20) Masztalerz, A. und Masztalerzowa, Z.: Oral hygiene and parodontopathies and dental caries. Czas. Stomat. 26, 445 - 448, (1973).
- (21) Masztalerz, A. und Masztalerzowa, Z.: Frequency of caries occurrence as a function of oral cavity hygiene and periodontium inflammation. Wroclaw. Stomat. 47, 47 - 50, (1976).
- (22) Masztalerz, A., et al.: Malocclusions, caries, oral hygiene and parodontopathies - quantitative investigations. Czas. Stomat. 36, 607 - 610, (1983).
- (23) Mc Cauley, H. B. und Frazier, I. M.: Dental caries and dental care needs in Baltimore school children. J. dent. Res. 36, 546 - 551, (1957).
- (24) Mettraux, G., Graf, H., Newbrun, E. und Hoover, Ch.: Zusammensetzung der Zahnplaque, Kariesbefall und Ernährungsge-
wohnheiten bei Patienten mit hereditärer Fruktoseintoleranz. Schweiz. Mschr. Zahn-
heilk. 90, 881 - 896, (1980).
- (25) Meyer, M.: Klinische und röntgenologische Untersuchungen über die Kariesfrequenz und -intensität 15 - 30 Jahre alter Pro-
banden. Med. Diss. Göttingen, (1969).
- (26) Miller, J. und Hobsob, P.: The relationship between malocclusion, oral cleanliness, gingival conditions and dental caries in school children. Brit. dent. J. 111, 43 - 52, (1961).

- (27) Mikkelsen, L. und Poulson, S.: Mikrobiologische studies on plaque in relation to development of dental caries in man. Caries Res. 10, 178 - 188, (1976).
- (28) Newman, H. N. und Morgan, W. J.: Topographical relationship between plaque and approximal caries. Caries Res. 14, 428 - 433, (1980).
- (29) Patz, J. und Naujoks, R.: Morbidität und Versorgung der Zähne in der Bevölkerung der Bundesrepublik Deutschland. Dtsch. zahnärztl. Z. 35, 259 - 264, (1980).
- (30) Peix, M.-R.: Mundhygiene und Zusammenhänge mit Parodontopathien und Zahnkaries. Med. Diss. Hamburg (1977).
- (31) Ranke, E., Ranke, B. und Hahn, G.: Vergleichende Untersuchungen der Zahnplaque kariesanfälliger und kariesfreier Schüler. Dtsch. zahnärztl. Z. 31, 26 - 29, (1976).
- (32) Ranke, E., Ahrens, G., Freitag, H. und Ranke, B.: Über Probleme der Beziehung zwischen Mundhygiene und Zahnkaries. Dtsch. zahnärztl. Z. 32, 442 - 444, (1977).
- (33) Richter, W.: Beziehungen zwischen Gebißanomalien und Karies, Parodontopathien, Mundhygiene und Kiefergelenkbeschwerden. Stomatol. DDR 28, 227 - 232, (1978).
- (34) Savara, B. S. und Suher, I.: Dental caries in children one to six years of age as related to socioeconomic level, food habits and toothbrushing. J. dent. Res. 34, 870 - 875, (1955).
- (35) Schmidt, F.: Untersuchungen über die Beziehungen zwischen Mundhygiene, Gingivalbefund und Kariesbefall bei 7 - 17 jährigen Kindern und die Verbesserung der Befunde durch intensive Zahnpflege. Med. Diss. Tübingen (1970).

- (36) Schwöppe, G.: Epidemiologische Untersuchungen an einer Gruppe von Rekruten der Bundeswehr (Mund- und Gebißbefunde, Mundhygienezustand, Zahnpflegegewohnheiten). Med. Diss. Tübingen (1979).
- (37) Sonnabend, E. und Meyer, M.: Klinische und röntgenologische Untersuchungen über die Karies 15 - 30 jähriger Probanden. Zahnärztl. Praxis 21, 25 - 28, 43 - 46, 57 - 59, (1970).
- (38) Sutcliffe, P.: A longitudinal clinical study of oral cleanliness and dental caries in school children. Arch. oral. Biol. 18, 765 - 770, (1973).
- (39) Traulsen, H.: Zahnreinigung und Kariesbefall. Zahnärztl. Mitt. 58, 1021 - 1030, (1968).
- (40) Trubman, A.: Oral hygiene, its association with periodontal disease and dental caries in children. J. Amer. dent. Ass. 67, 348 - 351, (1963).
- (41) Tucker, G. J., Andlaw, R. J. und Burchell, C. K.: The relationship between oral hygiene and dental caries incidence in 11 - year old children. Brit. dent. J. 141, 75 - 79, (1976).
- (42) Vogel, K.: Epidemiologische Untersuchungen über Zusammenhänge zwischen kieferorthopädischen Befunden, Kariesbefall, Parodontalzustand und Mundhygienezustand bei Kindern und Jugendlichen. Med. Diss. A Greifswald (1977).
- (43) Wannenmacher, E.: Die Bedeutung der richtigen Zahnpflege für die Gesunderhaltung des Kauorgans. Dtsch. Zahnärztebl. 19, 417 - 419, (1965).
- (44) Wildhirt, M. und Spanger, H.: Vergleichende Untersuchungen über die Ursachen von Meßfehlern bei der Erhebung von Plaqueindizes. Dtsch. zahnärztl. Z. 35, 732 - 734, (1980).

MEETABELLEN

NR.	SEX	AGE YEARS	API %	SBI %	DMF-S-INDEX %
	1 ≡ ♀ 2 ≡ ♂				
1	1	37	32	50	39.1
2	2	21	39	11	32
3	1	61	46	21	53.1
4	2	23	89	43	26.6
5	1	25	22	22	31.2
6	2	33	43	36	46.1
7	1	36	70	41	46.9
8	2	24	50	7	47.7
9	1	24	64	29	21.9
10	2	61	40	0	68.8
11	1	29	68	61	53.1
12	2	29	72	11	36.7
13	1	20	67	15	34.4
14	1	37	46	21	38
15	2	17	18	11	33.6
16	1	29	38	18	49.2
17	1	29	36	4	19.5
18	2	41	80	0	25.8
19	1	73	58	30	50.8
20	1	42	58	25	74.2
21	2	26	29	21	20.3
22	1	59	64	8	44.5
23	1	43	23	9	40.6
24	2	46	24	10	76.6
25	2	40	75	8	35.2
26	2	32	93	36	36.7
27	2	57	32	7	25
28	2	69	39	6	35.2
29	2	44	25	3	33.6
30	1	20	36	3	31.3
31	1	32	38	15	20.3
32	2	24	39	14	41.4
33	2	43	50	7	38.3
34	1	43	63	22	34.4
35	2	47	52	7	39.2
36	2	35	50	11	33.6
37	1	24	39	18	15.6
38	1	48	18	7	40.6
39	1	26	39	21	18.8
40	2	28	56	30	34.4
41	2	25	36	0	22.7
42	1	55	73	18	61.7
43	1	22	64	14	26.6
44	1	25	75	29	26.6
45	1	26	54	4	28.1
46	1	23	18	4	38.3
47	2	27	54	14	28.9
48	1	33	64	21	39.8
49	1	26	29	14	28.9
50	1	28	42	19	44.5
51	2	27	77	4	32.8
52	1	23	61	11	53.1
53	2	43	56	4	39.1
54	1	28	50	0	39.1
55	1	23	39	25	25.8
56	2	22	86	11	22.7
57	1	34	70	18	68
58	2	27	39	11	16.4
59	1	34	48	0	38.3

NR.	SEX	AGE YEARS	API %	SBI %	DMF-S-INDEX %
	1 $\pm$ ♀ 2 $\pm$ ♂				
60	1	37	25	1	24.2
61	2	57	57	7	32.8
62	2	28	63	22	49.2
63	1	57	46	11	43.8
64	2	55	20	4	45.3
65	2	18	72	21	39.8
66	2	43	68	25	25
67	2	30	57	4	22.7
68	1	24	86	21	37.5
69	1	38	46	18	38.3
70	1	22	64	0	22.7
71	1	31	43	18	46.1
72	1	44	46	27	53.9
73	2	21	54	29	41.4
74	2	31	82	0	30.5
75	1	19	32	11	33.6
76	2	17	59	11	28.9
77	2	26	18	4	42.3
78	1	20	68	25	21.1
79	2	60	65	30	49.2
80	2	32	38	4	32
81	1	21	25	11	25.9
82	2	32	11	14	39
83	2	30	64	21	28.9
84	2	25	50	32	28.9
85	2	26	33	19	18.8
86	2	20	82	18	6.3
87	2	23	11	18	4.7
88	1	16	43	0	6.3
89	2	24	54	14	7.8
90	2	27	43	0	7.8
91	2	60	97	7	3.9
92	1	41	36	14	10.9
93	1	21	14	7	11.7
94	2	43	33	11	15.6
95	1	17	50	25	10.2
96	2	28	57	14	15.6
97	2	25	68	0	12.5
98	1	21	7	0	12.5
99	2	25	46	21	10.2
100	1	16	21	4	8.6
101	2	32	39	7	11.7
102	1	20	36	25	10.9
103	2	23	57	29	14.8
104	1	23	39	7	13.3
105	2	24	64	25	15.6
106	1	18	29	43	10.9
107	1	26	43	4	14
108	2	16	46	21	6
109	2	27	64	14	2.3
110	1	26	46	21	9.4
111	2	20	36	31	9.4
112	1	24	54	36	12.5
113	1	17.7	18	4	5.47
114	1	19.3	25	14	7.41
115	2	17.1	61	7	7.81
116	1	17.4	75	21	9.37
117	1	16.3	29	18	10.16
118	2	16.6	58	12	10.83
119	1	15.8	21	21	11.72

NR.	SEX	AGE YEARS	API %	SBI %	DMF-S-INDEX %
	1 $\hat{=}$ ♀ 2 $\hat{=}$ ♂				
120	2	16.9	35	0	12.71
121	1	16.8	30	13	12.96
122	2	17.1	36	14	14.84
123	2	18	36	11	13.28
124	2	18.7	57	14	14.06
125	1	18.5	29	11	14.06
126	2	18.9	42	14	14.63
127	2	16.4	46	11	16.41
128	2	16.6	61	4	17.96
129	1	19.2	36	4	18.75
130	2	17.5	46	18	18.75
131	2	16.8	29	4	18.75
132	1	16.4	39	18	19.53
133	1	15.5	64	7	19.53
134	2	18.3	46	7	21.09
135	1	16.8	36	18	21.88
136	1	18	79	26	23
137	2	18.7	32	18	23.39
138	2	16.8	72	12	24.56
139	2	16.4	42	27	24.58
140	1	17.4	82	29	25
141	1	16.5	43	21	25.78
142	2	19	44	0	26.05
143	1	18	75	25	26.56
144	1	17.9	39	7	27.34
145	1	16	46	8	27.34
146	1	19.3	77	25	30.46
147	2	17.9	36	29	28.91
148	2	18.6	72	18	30.46
149	2	19.3	57	18	30.47
150	1	17.7	77	14	31.25
151	1	18.9	57	7	31.25
152	1	18.5	77	18	31.25
153	1	19.9	36	14	32.03
154	1	17	61	25	32.03
155	1	16.8	33	4	35.93
156	2	18.5	40	12	36.72
157	2	18.2	78	38	38.28
158	2	17.8	67	21	39.06
159	2	16.8	35	9	41.35
160	2	19	58	4	41.67
161	1	18.3	50	29	42.18
162	2	17.6	50	15	42.96
163	1	20.1	64	18	45.31
164	1	16.5	50	39	49.22
165	1	16.2	75	54	49.55

LEBENS LAUF

Am 11. Mai 1955 wurde ich, Theodor Streicher, in Thannhausen als Sohn von Theodor und Barbara Streicher geboren.

Von 1961 bis 1966 besuchte ich die Volksschule in Ursberg und wechselte 1966 auf das Simpert-Kraemer-Gymnasium in Krumbach über. Dort schloß ich 1975 mit Abitur ab.

Danach absolvierte ich von 1975 bis 1976 meinen Wehrdienst und heiratete im Mai 1978 meine Frau Lucia Streicher.

1980 erhielt ich die Zulassung zum Studium der Zahnheilkunde in München und schloß 1985 mit dem Staatsexamen ab.

